

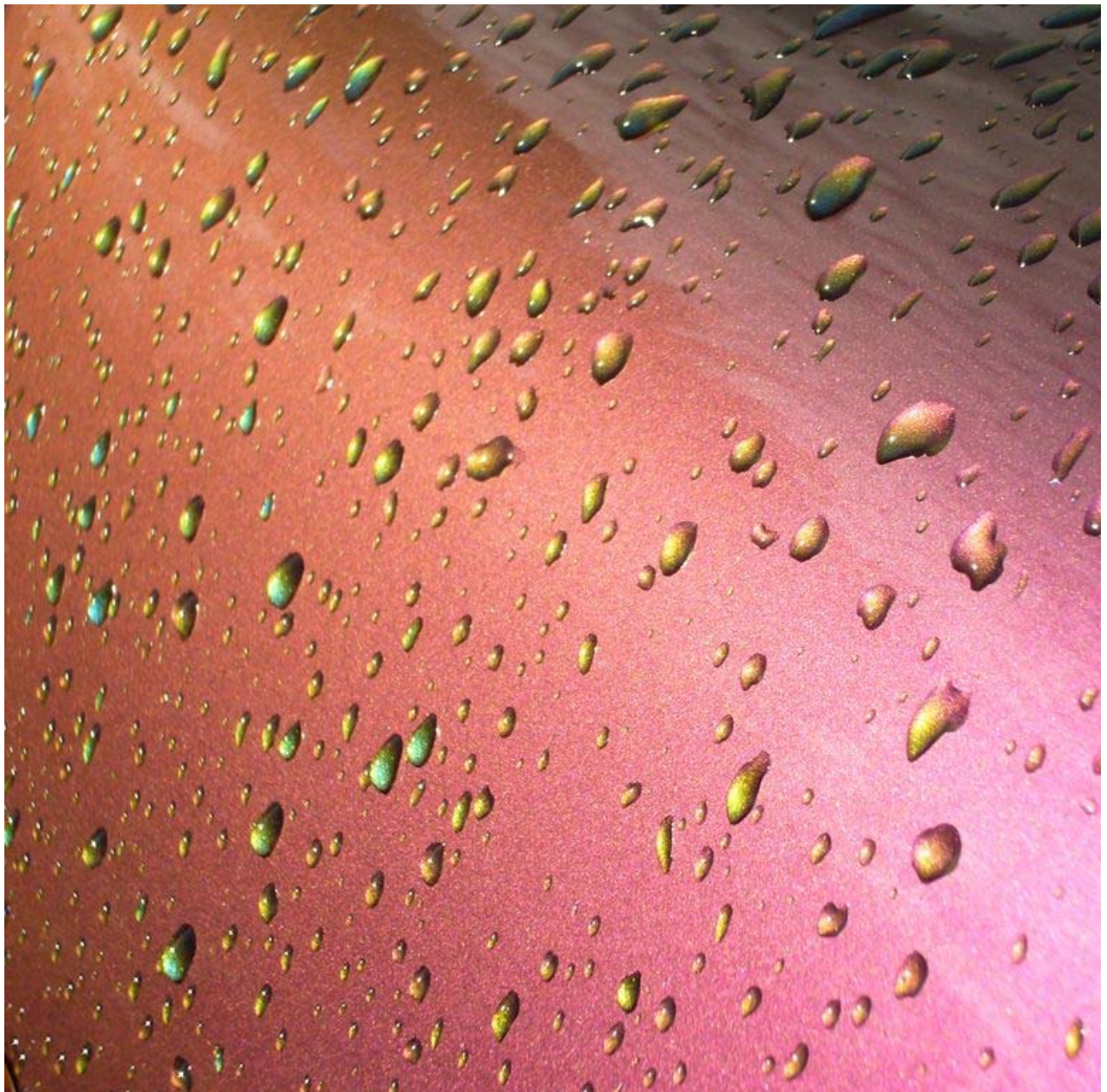


ISSN 1860-2835

## Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.

Herausgegeben vom Vorstand der DfWG

**Verantwortlich: Prof. Dr. Bernhard Hill**



**Regentropfen auf einer Effektlackierung**

**... mit Vorschau auf die DfWG-Tagung in Wuppertal am 23. – 25.09.2014**





**Inhaltsverzeichnis Report 02/2014**

Impressum .....	3
Vorwort an die Farbgemeinde.....	4
Kommende Tagungen .....	5
40. Jahrestagung in Wuppertal und Anmeldung .....	6
Kassenbericht 2013 und Kassenprüfbericht 2013 .....	9
Inline-Farbmessmethoden für die Prozessüberwachung beim Extrudieren und Spritzgießen ..	11
Semantische Interpretation des Farbwiedergabeindex.....	18
Geschützte Farben - patentrechtlicher Unsinn.....	30
BMBF-Forschungsprojekt .....	36

**Impressum:**

<u>Präsident:</u>	Prof. Dr. Bernhard Hill Tel: 0241 802 7703 E-Mail: hill@ite.rwth-aachen.de
<u>Vize-Präsident:</u>	Prof. Dr. Christoph Schierz Tel: 03677 69 3731 E-Mail: christoph.schierz@tu-ilmenau.de
<u>Schatzmeister:</u>	Dr. Carsten Steckert Tel, Fax: 030 6032554 E-Mail: carsten.steckert@gmx.de
<u>Sekretär:</u>	Dipl.-Ing. Frank Rochow Tel: 030 401 02 618, Fax: 030 401 42 49 E-Mail: offices@rochow-berlin.de
<u>Geschäftsstelle:</u>	Gralsburgsteig 35, 13465 Berlin
<u>Bankverbindung:</u>	IBAN: DE81100500002060023583, SWIFT: BELADEBEXX 00
<u>Arbeitsgruppenleiter:</u>	
<u>Farbbildverarbeitung:</u>	Prof. Dr. Bernhard Hill; siehe oben
<u>Farbmetrik und Grundlagen:</u>	PD Dr. habil. Peter Bodrogi Tel. 061511675095 E-Mail: bodrogi@lichttechnik.tu-darmstadt.de
<u>Fluoreszenz:</u>	Dr. Claudio Puebla Tel. 0 76 21 17 47 29 E-Mail: claudio.puebla@axiphos.com
<u>Internet:</u> www.dfwg.de	ISSN 1860-2835

Verleger und Herausgeber: Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e. V.  
Vereinsregister VR 4979 Nz, Amtsgericht Charlottenburg (Berlin)

Für die Inhalte von fachlichen Artikeln sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Redaktion & Layout: Werner Rudolf Cramer, Andreas Kraushaar



## Liebe Farbgemeinde!

Nun blicken wir bereits wieder auf die nächste Jahrestagung der DfwG. Sie wird vom Dienstag, den 23.09, bis Donnerstag, den 25.09.2014, in Wuppertal stattfinden. Geplant sind für den Dienstagnachmittag Sitzungen der beiden Arbeitsgruppen "Fluoreszenz" sowie "Multigeometrie und Industrielle Farbtoleranzen", für den Mittwochvormittag Sitzungen der Arbeitsgruppen "Farbmetrik und Grundlagen" sowie "Farbbildverarbeitung".

Unsere offizielle Jahrestagung beginnt am Mittwoch nach der Mittagspause. Der ursprüngliche Plan, eine gemeinsame Eröffnungsveranstaltung mit dem Farbenzentrum durchzuführen, hat sich leider nicht realisieren lassen. Die Tagung des Farbenzentrums, "Farbe als Experiment", findet parallel ab Donnerstagvormittag im zentralen Bereich der Universität Wuppertal statt.

Unsere Tagung wird räumlich nicht allzu weit entfernt im Technologiezentrum Wuppertal (W-tec) durchgeführt, so dass wechselseitige Besuche im Prinzip noch möglich sind. Wir freuen uns aber sehr, dass wir für den Donnerstagvormittag eine gemeinsame Veranstaltung mit der German Color Group (GCG) und ihrem "Farbworkshop" arrangieren konnten. Der GCG-Farbworkshop beginnt am Donnerstag. Die offizielle Tagung der DfwG endet an diesem Tag nach der Mittagspause. Der Farbworkshop läuft dann bis zum Freitagnachmittag weiter. Alle Teilnehmer haben in den Pausen gute Möglichkeiten, neue Kontakte zu knüpfen und die Arbeitsschwerpunkte beider Tagungen kennenzulernen.

Herr Prof. Dr. Stefan Brües (Druck- und Medientechnologie der Bergischen Universität Wuppertal) kümmert sich um die lokale Organisation und ich möchte ihm an dieser Stelle sehr herzlich dafür danken.

An den Abenden der Tagung wollen wir uns zur Vorbesprechung am Dienstag im Wuppertaler Brauhaus (Eingang vom Parkplatz zwischen Großer Flurstraße und Wegnerstraße) treffen, am Mittwoch findet der DfwG-Tagungsabend in der Kornmühle in Wuppertal-Barmen (Warndtstraße 7) statt und für den Abend des Donnerstages ist der Abend des GCG-Farbworkshops auch in der Kornmühle in Wuppertal Barmen vorgesehen. Zu den Abendveranstaltungen sind alle Besucher des Farbworkshops und der DfwG-Tagung herzlich willkommen.

Die Hotelsituation in Wuppertal ist im September "angespannt". Ich empfehle daher allen Mitgliedern, sich frühzeitig ein Hotel in Wuppertal zu buchen, vielleicht in der Nähe der genannten Abendlokale. Leider haben wir kein Hotel gefunden, das pauschale Reservierungen annimmt und genügend Zimmer für alle Teilnehmer anbieten kann.

Für den Vortragsteil der DfwG-Tagung möchte ich alle Mitglieder aufrufen, Vortragswünsche mit einer kurzen Zusammenfassung (maximal 1 DIN-A4-Seite) baldmöglichst an unser Sekretariat einzureichen. Vorschläge für Vorträge mit etwas breiterem und "übergreifendem" Inhalt für den gemeinsamen Vortragsteil mit dem Farbworkshop am Donnerstag sind uns besonders willkommen. Die Anmeldungen müssen bis spätestens Ende August eingereicht sein.

Ich hoffe sehr, dass Sie trotzdem noch Zeit für das Genießen des schönen Sommers in diesem Jahr und vielleicht zu Ihrem Urlaub noch vor der Tagung finden. Dazu wünsche ich viel Freude und viele farbige Eindrücke!

**Ihr Bernhard Hill**

## Kommende Tagungen:

**CIE Tutorial and Expert Symposium on Measurement and Uncertainties in Photometry and Radiometry for Industry**, September 11 - 12, 2014, Wien, Österreich ([www.cie.co.at](http://www.cie.co.at))

**DfwG Jahrestagung**, 23. - 25. September 2014 in Wuppertal, BRD ([www.dfwg.de](http://www.dfwg.de))

**20. Farbworkshop** der German Color Group, 25. - 26. September in Wuppertal, BRD ([www.germancolorgroup.de](http://www.germancolorgroup.de))

**Jahrestagung des Deutschen Farbenzentrums**, 25. - 27. September in Wuppertal, BRD ([www.deutsches-farbenzentrum.de](http://www.deutsches-farbenzentrum.de))

**NIP - Non Impact Printing Conference**, 7. -11. September 2014 in Philadelphia, Pennsylvania, USA ([www.imaging.org](http://www.imaging.org))

**AIC Interim Meeting**, 21. - 24. Oktober, Oaxaca, Mexiko, "Color, Culture and identity: Past, Present and Future, ([www.aic2014.org](http://www.aic2014.org))

**CIC21 - Color Imaging Conference**, 12.- 16. November 2014 in Boston, Massachusetts, USA ([www.imaging.org](http://www.imaging.org))

**SPIE - Electronic Imaging Conference**, 8. - 12. Februar 2015 in San Francisco, California, USA (<https://.spie.org>)

**CGIV** - European Conference on Color in Graphics, Imaging and, Vision: noch nicht entschieden.

**AIC Midterm Meeting**, 19-22 May 2015, Tokyo, Japan, "Color and Image" ([www.aic2015.org](http://www.aic2015.org))

**SID Display Week**, 31.Mai - 5. Juni 2015, San Jose, Kalifornien, USA





## 40. DfwG Jahrestagung 2014, 23. - 25. September 2014 in Wuppertal

---

### "40 Jahre Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft"

Die 40. Jahrestagung der Deutschen farbwissenschaftlichen Gesellschaft e. V. (DfwG) findet unter Mitgestaltung der Bergischen Universität Wuppertal, Fachbereich E-Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik, (Prof. Dr. Stefan Brües) vom 23.- 25. September 2014 auf dem Campus Freudenberg der Bergischen Universität Wuppertal und im nahen W-tec Technologiezentrum statt.

Die Ausrichter und der DfwG Vorstand freuen sich auf viele Teilnehmer, interessante Vorträge, Diskussionen und Gespräche auch bei den Abendessen.

Der Vorstand dankt allen an der Organisation beteiligten Personen für Ihre Beiträge und freut sich, viele von Ihnen in Wuppertal zu treffen.

Besonders an der Woche um die Tagung der

#### **Deutschen farbwissenschaftlichen Gesellschaft (DfwG)**

ist das Zusammentreffen der großen Farbgemeinschaften in Deutschland. So hält im Anschluss an die DfwG Tagung am selben Ort die **German Color Group (GCG)** ihren Farbworkshop ab und feiert ihr 20-jähriges Bestehen.

(Siehe <http://www.germancolorgroup.de/>).

Auch ab dem 25. September beginnt dann, ebenfalls in Wuppertal, die Jahrestagung des **Deutschen Farbenzentrums (DFZ)**.

(Siehe <http://www.deutsches-farbenzentrum.de>).

Den Mitgliedern der Gesellschaften wird somit die Gelegenheit geboten, zeitlich und örtlich koordiniert, die Schwerpunkte der jeweils anderen Farbgruppen durch Besuch der gegenseitigen Gastvorträge oder sogar durch angemeldete Teilnahme an den jeweiligen Tagungen kennenzulernen.

Anfahrt mit dem Bus von Wuppertal Hauptbahnhof siehe

[http://www.wsw-online.de/mobilitaet/Downloads/Plaene\\_Verzeichnisse/UNIFahrplan0214\\_D.pdf](http://www.wsw-online.de/mobilitaet/Downloads/Plaene_Verzeichnisse/UNIFahrplan0214_D.pdf)

## Programmübersicht

### Dienstag 23. September 2014

Ort:

Seminarraum auf dem [Campus Freudenberg der Bergischen Universität Wuppertal](#)  
(Näheres folgt)

ab 13:30 Arbeitsgruppensitzungen

19:00 Vorbesprechung (Wuppertaler Brauhaus, Kleine Flurstrasse 5, 42275 Wuppertal)

### Mittwoch 24. September 2014

Ort:

W-tec Technologiezentrum, Lise-Meitner-Strasse 1-9, 42119 Wuppertal

ab 08:30 Arbeitsgruppensitzungen

12:00 Imbiss

13:00 Eröffnung DfwG Jahrestagung 2014

Begrüßung, Ehrungen,

13:30 Vorträge

17:00 DfwG Mitgliederversammlung

ab 19:30 [Tagungsabend \(Die Kornmühle, Warndtstrasse 7, 42285 Wuppertal\)](#)

### Donnerstag 25. September 2014

Ort:

[W-tec Technologiezentrum, Lise-Meitner-Strasse 1-9, 42119 Wuppertal](#)

ab 09:30 Vorträge, gemeinsam mit Vertretern der German Color Group und des Deutschen Farbenzentrums

13:00 Ende der DfwG Jahrestagung 2014

Imbiss

Von:

Titel Vorname Name, Firma: \_\_\_\_\_

Straße Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ Ort: \_\_\_\_\_

Telefon / E-Mail: \_\_\_\_\_



www.dfwg.de

offices@rochow-berlin.de

Bitte melden Sie sich mit diesem Formular per Fax bzw. Brief  
im Fensterumschlag oder direkt online über [www.dfwg.de](http://www.dfwg.de) an.

DfwG-Geschäftsstelle  
c/o Dipl.-Ing. Frank Rochow  
Gralsburgsteig 35  
13465 Berlin

FAX: (030) 401 4249

**ANMELDUNG**

zur 40. DfwG Jahrestagung 23. – 25. September 2014

Campus Freudenberg der Bergischen Universität Wuppertal und im nahen  
w-tec Technologiezentrum, Lise-Meitner-Strasse 1-9, 42119 Wuppertal

Ich melde mich hiermit zur DfwG Jahrestagung 2014 an als

- ☐ Mitglied der DfwG  
☐ Nichtmitglied  
☐ Student

Tagungsbeitrag  
 € 90,00  
 € 120,00  
 € 10,00

Mit der Veröffentlichung meiner oben genannten Kontaktdaten im Teilnehmerverzeichnis  
der Tagung bin ich ☐ einverstanden / bin ich nicht ☐ einverstanden

- ☐ Ich benötige eine Papier-Rechnung an o. g. Adresse  
☐ Ich benötige eine Rechnung per E-Mail an o. g. Adresse  
☐ Ich benötige keine Rechnung

Datum / Unterschrift

Den Tagungsbeitrag überweisen Sie bitte bis 1 Woche vor der Tagung an:

bei **DfwG**  
**Berliner Sparkasse**  
**Konto Nummer** 206 002 3583  
**BLZ** 100 500 00  
  
**IBAN:** DE 81100500002060023583  
**SWIFT:** BELADEBE

unter Angabe Ihres **Namens** und „DfwG-JT-2014“ .!!!

Für eine möglichst genaue Vorplanung geben Sie uns bitte auch folgende Informationen:

**Vorbesprechung:**

- ☐ Ich nehme an der Vorbesprechung am 23. September teil **!!! nicht im Tagungsbeitrag enthalten**  
☐ Ich bringe hierzu \_\_\_\_ Begleitperson(en) mit

**Tagungsabend:**

- ☐ Ich nehme am Tagungsabend am 24. September teil **!!! nicht im Tagungsbeitrag enthalten**  
☐ Ich bringe hierzu \_\_\_\_ Begleitperson(en) mit



*Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.  
im Deutschen Verband Farbe*



**Einnahmen - und Ausgabenrechnung  
für die Zeit  
vom 1.1.2013 bis zum 31.12.2013**

**Einnahmen**

Mitgliedsbeiträge	5.320,00 €
Tagungseinnahmen	4.060,00 €
Jahrbücher	40,00 €
Spenden/ Gutschriften	60,00 €
Zinseinnahmen	25,18 €
Summe	9.505,18 €

**Ausgaben**

Verwaltungskosten	821,42 €
Tagungskosten	2.977,87 €
Förderpreis	1.000,00 €
Reportkosten	4.142,38 €
Sonstige Ausgaben	587,60 €
Summe	9.529,27 €

**Verlust 24,09 €**

**Kontostände**

Girokonto  
Konto-Nr. 2060023583

Kontostand 31.12.2012	330,22 €
Kontostand 31.12.2013	1480,95 €
Saldo	1.150,73 €

Tagesgeldkonto  
Konto-Nr. 1062166335

Kontostand 31.12.2012	9.003,59 €
Kontostand 31.12.2013	7.828,77 €
Saldo	-1.174,82 €

**Gesamtsaldo  
beider Konten -24,09 €**

Berlin, den 16.01.2014

*Steckert*

Dr.-Ing. Carsten Steckert  
(Schatzmeister)

*Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.  
im deutschen Verband Farbe*



## Protokoll der Kassenprüfung für 2013

Am 10. Juni 2014 wurde die Prüfung der DfwG-Kasse für das Jahr 2013 von uns gemeinsam durchgeführt.

Für das Girokonto wurden Anfangs- und Endbestand für das Jahr 2013, die Ausgabenbelege komplett und die Einnahmebelege stichprobenartig geprüft. Für das Tagesgeldkonto wurden Anfangs- und Endbestand sowie alle Ein- und Ausgänge geprüft.

### Ergebnis:

Laut Auszügen der Berliner Sparkasse stimmt für Giro- und Tagesgeldkonto der jeweilige Bestand am 31.12.2013 mit dem Endbestand überein, der sich aus den Anfangsbeständen per 31.12.2012 und den jeweiligen Einnahmen und Ausgaben im Geschäftsjahr 2013 ergibt.

Die Buchführung ist transparent und übersichtlich. Sowohl in der Einnahme-/Ausgabenliste als auch in den Kontoauszügen sind alle Kontobewegungen fortlaufen nummeriert. Das hat die Prüfung sehr erleichtert und angenehm gemacht. Abweichungen wurden keine festgestellt.

Zusammenfassend wird aufgrund der Prüfung der Belege für das Kalenderjahr 2013 die Ordnungsmäßigkeit der Kassenführung der DfwG bescheinigt.

Die Gebühren für die Kontoführung erscheinen uns nach wie vor sehr hoch. Von 2011 nach 2012 waren sie von 207,80 € auf 242,00 € gestiegen. Obwohl 2013 alle Kontobewegungen über Online Banking mit Selbstausdruck der Kontoauszüge erfolgten, sind die Gebühren nur geringfügig auf 235,75 € gesunken. Davon sind 12,50 € monatlich ein sog. Grundpreis, der gezahlt werden muss, auch wenn es keinen Umsatz gab. Dem stehen 25,18 € Habenzinsen auf dem Festgeldkonto gegenüber. Bei einem mittleren Kontostand von 8.000 € sind das etwa 3 ‰ oder 0,3 % im Jahr! Das hat natürlich nicht der Schatzmeister zu verantworten, wir wollten es aber einmal ansprechen

Berlin, den 15. Juni .2014

Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Reißmann  
(Kassenprüfer)

Dr. rer. nat. Günter Döring  
(Kassenprüfer)

## Inline-Farbmessmethoden für die Prozessüberwachung beim Extrudieren und Spritzgießen

J. Botos, D. Marquardt, P. Heidemeyer, M. Bastian, T. Hochrein

SKZ – Das Kunststoff-Zentrum, Würzburg

j.botos@skz.de

Einer der wichtigsten Qualitätsparameter bei der Herstellung eingefärbter Kunststoffprodukte ist die Farbe. Gerade in Anwendungsbereichen, in denen unterschiedliche Materialien wie z. B. Kunststoff, Leder, Metall oder Holz gemeinsam zum Einsatz kommen, ist dies von Bedeutung, weil der Farbeindruck harmonisch sein muss [1]. Häufig werden in der Industrie daher möglichst geringe Farbabweichungen gefordert. Aus diesem Grund ist es besonders wichtig, Farbveränderungen frühzeitig bei der Produktion zu erkennen. Hierfür stehen verschiedene prozessnahe Farbmesssysteme zur Verfügung, deren Vor- und Nachteile im Folgenden diskutiert werden.

### Thermochromie

Thermoplastische Kunststoffe werden bei Temperaturen von 150 bis 450 °C verarbeitet. Dies stellt besondere Anforderungen an die Prozessfarbmesssysteme. Die Messsysteme müssen für hohe Umgebungstemperaturen ausgelegt werden und die Thermochromie berücksichtigen.

Die Thermochromie beschreibt die Stoffeigenschaft einer temperaturinduzierten und vollständig reversiblen Änderung des Absorptionsverhaltens im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums. Die Ursache für dieses Verhalten sind Änderungen in der Kristall- oder Molekülstruktur. Thermochromie ist bei organischen Farbmitteln häufiger und ausgeprägter als bei anorganischen [2].

Bild 1 zeigt die Temperaturabhängigkeit der CIE  $L^*a^*b^*$ -Farbwerte eines farbigen Compounds aus Polypropylen (PP 505 P, Sabic Deutschland GmbH) mit 0,5 % Chromtitangelb-Pigment (P. Br. 24, Lifocolor Farben GmbH & Co. KG).

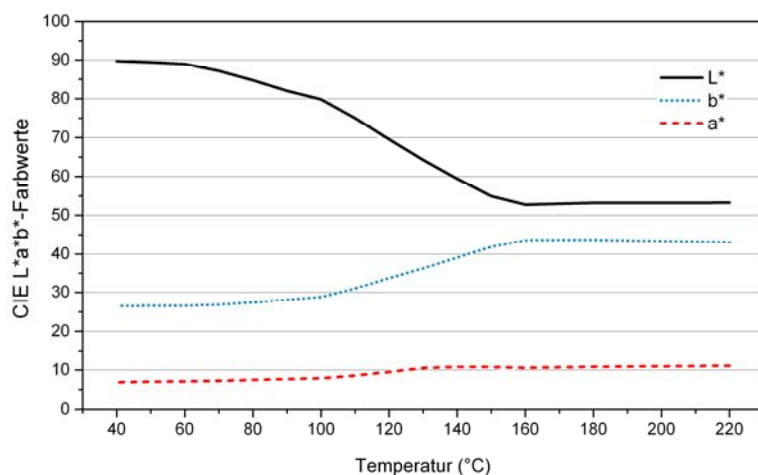


Bild 1:

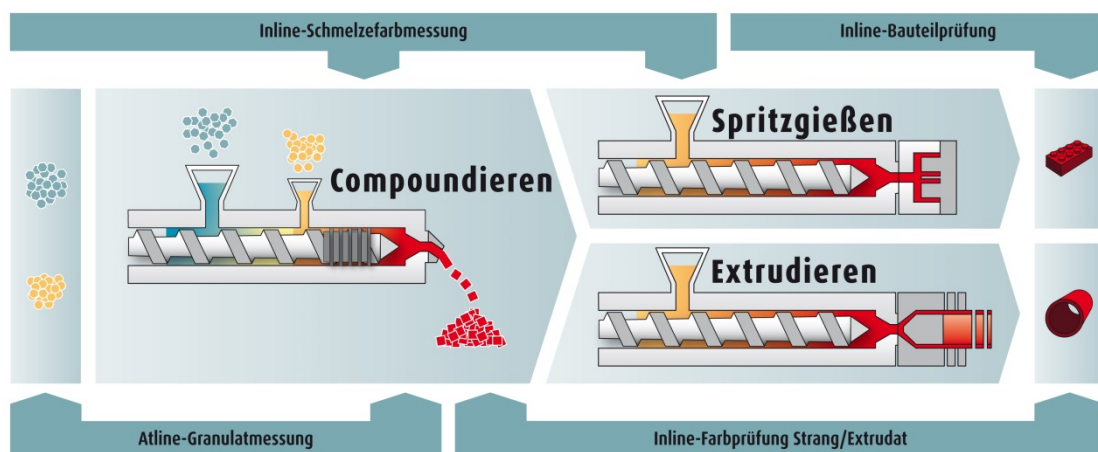
Änderung der  $L^*a^*b^*$ -Farbwerte eines PP-Compounds mit 0,5 % P. Br. 24 in Abhängigkeit der Temperatur infolge von Thermochromie vom Feststoff- bis in den Schmelzzustand (nach [3])

Selbst reine Basispolymere weisen eine starke Thermochromie auf, da diese z. B. beim Plastifizieren ihre Transparenz ändern können. Vor allem bei prozessnahen Prüfungen, z. B. in der Schmelze oder am entformten Spritzgussteil, ist die Thermochromie zu berücksichtigen, da hier die Farbe bei erhöhten Temperaturen gemessen wird.

#### *Vorteile der prozessnahen Farbmessung*

In der Regel wird nach dem Anfahren eines Compoundier-Prozesses eine Stichprobe entnommen. Diese Stichprobe muss für die weitere Qualifizierung zu Prüfplättchen (spritzgegossen oder gepresst) weiterverarbeitet werden. Dies ist jedoch sehr zeitaufwändig und für den Anwender zudem kostenintensiv.

Für die Farbmessung an Kunststoffen sind am Markt verschiedene Prüfgeräte verfügbar [3]. Neben den klassischen in Offline-Messungen verwendeten Spektralfotometern existieren mittlerweile auch verschiedene Ansätze, die Farbe bereits in der Schmelze, am Granulat, am Strang, oder dem finalen Extrudat oder Spritzgussteil prozessnah zu messen (Bild 2). Mit Hilfe solcher Methoden lassen sich gegenüber konventionellen Stichprobenmessungen innerhalb kurzer Zeit aussagefähige Resultate erzielen. Außerdem eignen sich Inline-, Online- sowie Atline-Farbmessmethoden für eine kontinuierliche sowie lückenlose Kontrolle und Dokumentation der Farbqualität.



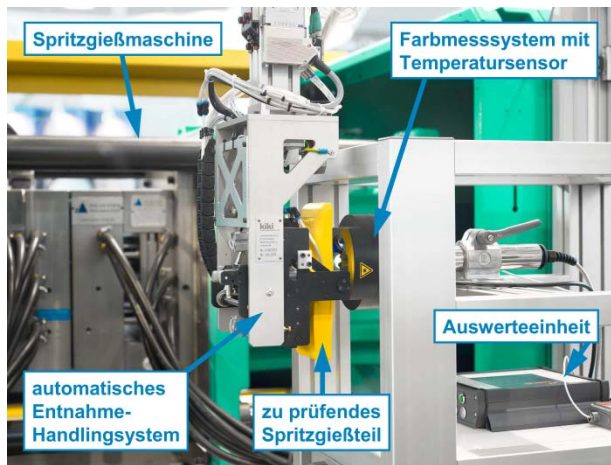
*Bild 2: Inline-, Online- und Atline-Systeme für eine lückenlose Farbmessung entlang der gesamten Prozesskette*

#### *Prozessfarbmessung beim Spritzgießen*

Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten befassen sich mit der Inline-Farbmessung am finalen Spritzgussteil [4]. Dazu wird jedes spritzgegossene Formteil durch das Entnahmehandling der Spritzgießmaschine einem Farbsensor zugeführt (Bild 3). Hierbei muss wiederum der Einfluss der Thermochromie berücksichtigt werden. Dazu wurde ein spezielles Farbmesssystem mit einem Temperatursensor durch die ColorLite GmbH gemeinsam mit dem SKZ entwickelt. Die Messfläche hat einen Durchmesser von 5 mm.

Auf diese Weise können Farbe und Temperatur der Teile direkt nach der Entformung zeitgleich an der gleichen Stelle gemessen werden. So kann auf temperaturkompensierte Farbwerte zurückgerechnet werden, womit eine 100 %-Qualitätskontrolle und ein schneller Eingriff bei fehlerhafter Produktion möglich wird.



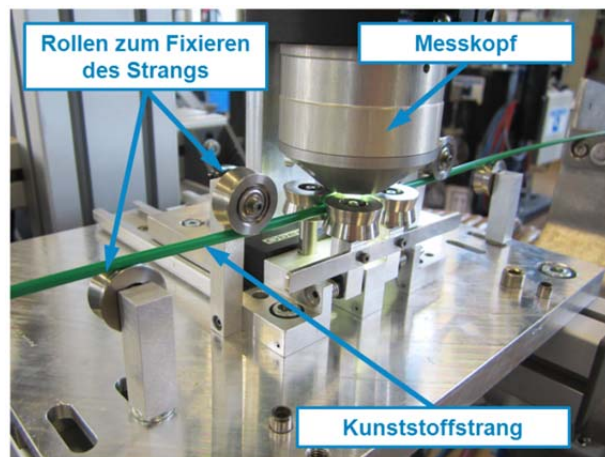


*Bild 3:  
Farbmesssensor an einer  
Spritzgießmaschine*

#### *Farbmessung am Strang/Extrudat*

Ebenfalls in Zusammenarbeit mit ColorLite GmbH wurde ein praxistaugliches System zur prozessnahen Farbbeurteilung in Compoundier- und Extrusionsprozessen entwickelt. Hierbei wird anstelle eines Kamerasystems ein präzises Spektralfotometer eingesetzt, um die Farbe z. B. am Kunststoffstrang zu messen [5].

Eine praxistaugliche Strangführung gewährleistet eine exakte Positionierung unter dem Sensor (Bild 4). Das System ist ebenfalls mit einem zusätzlichen Temperatursensor ausgestattet, um eine Thermochromiekorrektur realisieren zu können. Auf diese Weise ist eine 100 %-Qualitätskontrolle und ein schneller Eingriff bei fehlerhafter Produktion möglich. Das System kann auch bei Extrusionshalbzeugen wie Kabeln, Rohren, Profilen oder deckend eingefärbten Folien eingesetzt werden.



*Bild 4:  
Inline-Farbmesssystem für den Einsatz  
am Kunststoffstrang*

Eine integrierte automatische Kalibriervorrichtung gewährleistet eine hohe Messgenauigkeit und Langlebigkeit. Das angewendete Messprinzip ( $d/8^\circ$ -Geometrie) ist durch die diffuse Beleuchtung der Probe unempfindlich gegenüber geometrischen Unebenheiten und Glanzschwankungen. Die spezielle Optikausstattung der Ulbricht-Kugel ermöglicht eine Messfläche mit einem Durchmesser von nur 1 mm bei einem Arbeitsabstand von 5 mm.

### *Atline-Messung am Granulat*

Eine weitere Alternative ist die Farbmessung am Granulat [1,2]. Am Markt sind dafür unterschiedliche Offline-, Atline- und Inline-Systeme erhältlich.

Bei einem Atline-Messsystem können z. B. durch eine automatische Probenentnahmevorrichtung kleine Granulatmengen aus der Produktionslinie entnommen und der Farbmesseinrichtung über ein pneumatisches Fördersystem zugeführt werden. Die Proben können schnell (für Stichproben) oder auch über einen längeren Zeitraum entnommen werden. Auf diese Weise ist eine 100 %-Prozesskontrolle möglich. Die Granulate werden im Gerät über eine Spektalkamera automatisch pixelweise vermessen. Ein solcher Messzyklus dauert etwa 2 min. Zur Eliminierung von Thermochromieeffekten und um ein konstantes Messumfeld zu gewährleisten wird der Messtisch temperiert. Die Farbmessergebnisse am Granulat liegen daher sehr nahe bei den Farbmessergebnissen einer Labor-Prüfplatte.

In der Praxis treten Unterschiede am Granulat in der Form und Größe sowie mögliche Weißbruchanteile auf. Das kann das Messergebnis durch die undefinierte Probengeometrie beeinflussen. Bei dem von der ROC GmbH, Münster, angebotenen Gerät (Bild 5) wird Weißbruch oder der Untergrund eliminiert und die Farbe der Granulatkörner mittels statistischer Methoden aus mehr als hunderttausend Spektren ermittelt [6].

Angeboten wird dieses System als Laboranlage oder mit optionalen Probenehmern und Monobatch-Dosierern, um eine automatische Farbmessung und -regelung in der Compoundierung an bis zu sechs Extrusionslinien gleichzeitig zu realisieren.



*Bild 5:  
ROC-ColorControl System zur  
Farbmessung am Granulat  
[mit freundlicher  
Genehmigung der ROC Rapid  
Optical Control GmbH]*

### *Schmelzefarbmessungen*

Auf dem Markt existieren bereits kommerzielle Anbieter, die Geräte zur Schmelzefarbmessung in ihrem Portfolio haben [7,8]. Messungen dieser Art z. B. mit einer RPMP Sonde (Reflection Polymer Melt Probe) der Fa. ColVisTec AG erfolgen meist über eine Messlanze, in der mehrere Beleuchtungsadern ringförmig um eine Messader angeordnet sind [9]. Die Messlanze wird in einen Sondenschaft eingeschraubt, der in einem Adapter am Extruderende montiert wird (Bild 6). Am Ende des Schafts befindet sich eine Saphirlinse, die eine optimale Lichteinkopplung in die Schmelze ermöglicht. Die umströmende Schmelze bewirkt eine gute Selbstreinigung des in die Schmelze ragenden Messfensters. Somit werden an der Sonde Ablagerungen, Totzonen und in der Folge Messfehler vermieden.



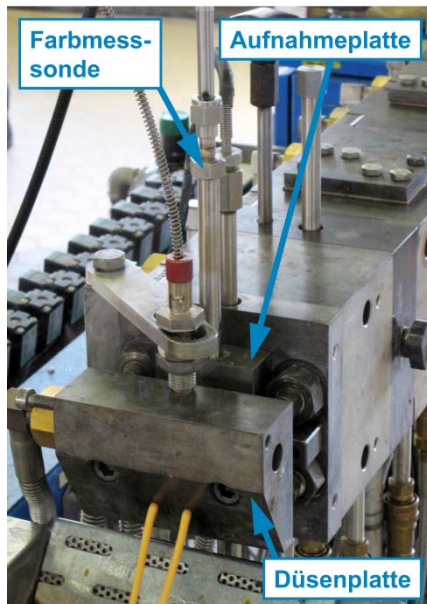


Bild 6:

Adapter mit montierter Schmelzefarbmesssonde am Extruderende.

Die Sonden können meist bis 400 °C und 350 bar eingesetzt und in Standardaufnahmebohrungen ( $\frac{1}{2}$ "-20UNF) montiert werden und ermöglichen eine 100 %-Prozesskontrolle. In heutigen Industriesystemen kommen Spektrofotometer mit Xenon-Blitzlampen als Beleuchtungsquelle mit einer hohen spektralen Auflösung bis zu 0,75 nm und einer Messfeldgröße von ca. 1 mm Durchmesser zum Einsatz [9]. In der Regel erfolgt die Messung in Rückstrahlanordnung. Daher wird nur ein einseitiger Zugang zum Schmelzekanal benötigt. Daneben existieren auch miniaturisierte Messsonden für Spritzgießanwendungen [7].

#### Resümee

Die vorgestellten Messmethoden und die zugehörigen Geräte haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile [10]. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Kennwerte für die verschiedenen prozessnahen Farbmessmethoden zusammengefasst. Jedoch gilt es im Einzelfall, die jeweiligen Herstellerangaben und Einsatzbereiche genau zu prüfen und gegeneinander abzuwägen.

In jedem Fall lohnt es sich vor allem bei der Planung einer neuen Anlage, darüber nachzudenken, mit welcher Methode die bisherige Qualitätssicherung erweitert werden kann. Bei der Entscheidungsfindung sollte auch auf eine einfache Kalibrierung und gute Zugänglichkeit während des laufenden Betriebs in der Produktionsumgebung geachtet werden.

Generell eignet sich die Inline-Farbmessung in der Schmelze gut zur Überwachung von Extrusionsprozessen. Die Geräte zeichnen sich durch eine hohe Messgenauigkeit und Stabilität aus, sind einfach zu installieren und zu bedienen. Durch die vergleichsweise geringen Gerätepreise kann das Strangmesssystem bei moderaten Anforderungen eine interessante Alternative zu Schmelze- und Granulatmesssystemen bei Extrusionsprozessen darstellen. Auch die weiteren Messmethoden in der Kunststoffaufbereitung haben ihre jeweilige Einsatzberechtigung. Für viele Produzenten von Automotive- oder Consumerprodukten ist die Verfügbarkeit einer Methode zur 100 %-Kontrolle und Dokumentation der Farbe beim Spritzgießen von Interesse.

**Tabelle 1: Gegenüberstellung der Kennwerte unterschiedlicher prozessnaher Farbmessmethoden (nach [9])**

Messobjekt	Schmelze	Strang/Extrudat	Granulat	Spritzgussteil	konventionelle Farbprüfung
Messprinzip	inline	inline	atline	inline	offline
Messzeit	Echtzeit	Echtzeit	≤ 2 Minuten	Echtzeit	mind. 0,3...1 Stunde <sup>3</sup>
Einfluss Thermochromie	hoch	hoch bis mittel	keiner	mittel	keiner
Spektrale Auflösung	bis zu 0,75 nm	1...5 nm	10 nm	3,5...10 nm	bis zu 0,75 nm
Kalibrierung	manuell	manuell (zukünftig automatisch)	automatisch	automatisch	manuell
Messgenauigkeit $\Delta E$	0,05...0,2	0,1...0,5	≤ 0,1	~ 0,05	0,01...0,1
Multiplexfähigkeit	ja	nein	ja	nein	n. a.
Systempreis pro Messstelle <sup>1</sup>	6.000 ... 70.000 €	6.000 ... 15.000 €	n. a. <sup>2</sup>	ca. 15.000 €	15.000 ... 300.000 € <sup>4</sup>

<sup>1</sup> kalkuliert auf Basis einer Anlage für eine einzige Linie; die Kosten können durch Nutzung von Multiplexing signifikant reduziert werden.

<sup>2</sup> ein Granulatmesssystem kann bis zu sechs Extrusionslinien gleichzeitig messen und mit optionalen automatischen Probenehmern und Monobatch-Dosierern ausgestattet werden.

<sup>3</sup> inkl. Probenpräparation/Erstellen von Prüfplättchen

<sup>4</sup> zusätzliche Kosten für Probenpräparation (z. B. Werkzeug, Spritzgießmaschine, Presse o. ä.)

#### Ausblick

Innerhalb der letzten Jahre wurden viele Neuerungen auf dem Gebiet der Inline- und Atline-Farbmessung entwickelt. Damit werden auch bessere Ansätze zur Vermeidung oder zur rechnerischen Eliminierung von Thermochromieeffekten und anderen Effekten erforderlich. Die Kompensation der Thermochromie ist heute bereits gut möglich, sofern für jede Farbrezeptur im Vorfeld eine Kalibrierung erstellt wird. Das SKZ arbeitet aktuell an universelleren Korrekturmethode und Kalibrierungen [11].

Die Überwachung der Prozess- und Produktkontinuität mithilfe von Farbmessungen ist heute bereits sehr gut möglich. Eine allgemeine Übertragung dieser Prozessmesswerte auf konventionelle Offline-Prüfungen z. B. an spritzgegossenen Probekörpern stellt weiterhin eine Herausforderung dar. Das SKZ sucht aktuell nach allgemein verwendbaren Verfahren anstelle der heute noch speziell benötigten Kalibrierreihen.

Mit der Schmelzefarbmessung steht eine Inline-Messtechnik zur Verfügung, die hochpräzise Ergebnisse unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit liefert. Hier ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren einige Neuentwicklungen auf den Markt kommen werden. Außerdem arbeitet das SKZ gemeinsam mit der Firma ERT-Optik Dr. Thiel GmbH an einem neuen Prüfgerät zur Farbmessung an gekrümmten Oberflächen.

Andere Bestrebungen des SKZ gehen dahin, Inline-Farbmessstechniken an spezielle Softwarelösungen zur Inline-Farbrezepturberechnung zu adaptieren, sodass eine Farbkorrektur mit minimalem Zeitverzug realisiert werden kann. Ziel ist ein automatisiert arbeitende Regelkreis zur Farbnachführung mit Originalrezepturbestandteilen in Echtzeit während des Einfärbeprozesses in der Compounding [12].

### *Danksagung*

Das IGF-Vorhaben 15586N der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das SKZ wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert. Wir möchten uns für die finanzielle Unterstützung von gleicher Stelle im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) für die Vorhaben mit dem Kennzeichen KF2012523, KF2012502 und KF2012515 bedanken.

### **Literatur**

- [1] Bastian, M.: Einfärben von Kunststoffen. Hanser Verlag, München 2010
- [2] Seeboth, A.; Löttsch, D.; Ruhmann, R.; Mühling, O.: Thermochromic Polymers – Function by Design. Chemical Reviews (2014) 5, S. 3037-3068
- [3] Hochrein, T.; Alig, I.: Prozessmesstechnik in der Kunststoffaufbereitung. Vogel Verlag, Würzburg 2011
- [4] Zentgraf, T.; Heidemeyer, P.; Bastian, M.; Pryor, D.: Den richtigen Farbton getroffen?. Kunststoffe (2011) 9, S. 116-118
- [5] Botos, J.; Murail, N.; Heidemeyer, P.; Kretschmer, K.; Ulmer, B.; Zentgraf, T.; Bastian, M.; Hochrein, T.: Color Measurement of Plastics – From Compounding via Pelletizing, up to Injection Molding and Extrusion, in PPS 29 Proceedings, Nuremberg, 2013.
- [6] N. N.: Farbmessung direkt am Granulat mit ROC-ColorControl. Firmenschrift der ROC GmbH, Münster 2008
- [7] ColVisTec AG, Berlin, Internetauftritt: [www.colvistec.de](http://www.colvistec.de), 02.06.2014
- [8] FOS Messtechnik GmbH, Schacht-Audorf, Internetauftritt: [www.fos-messtechnik.de](http://www.fos-messtechnik.de), 02.06.2014
- [9] Eker, F.: Inline-Farbmessung direkt in der Schmelze. Kunststoffe (2009) 4, S. 54-56
- [10] Hochrein, T.; Botos, J.; Kretschmer, K.; Heidemeyer, P.; Ulmer, B.; Zentgraf, T.; Bastian, M.: Schneller und näher am Prozess. Kunststoffe (2012) 9, S. 76-80
- [11] Kugler, C.; Froese, T.; Hochrein, T.; Bastian, M.: Reale Aufgaben für virtuelle Sensoren. Kunststoffe (2012) 2, S. 20-23
- [12] Botos, J.; Hochrein T.; Kretschmer, K.; Heidemeyer, P.; Ulmer, B.; Bastian, M.: Automatisch korrigieren und berechnen (2013) 4, S. 30-34

# Semantische Interpretation des Farbwiedergabeindex nach der heutigen CIE-Definition von 1995

Experimente & Analysen für 8 CIE-Farben und natürliche Oberflächenfarben

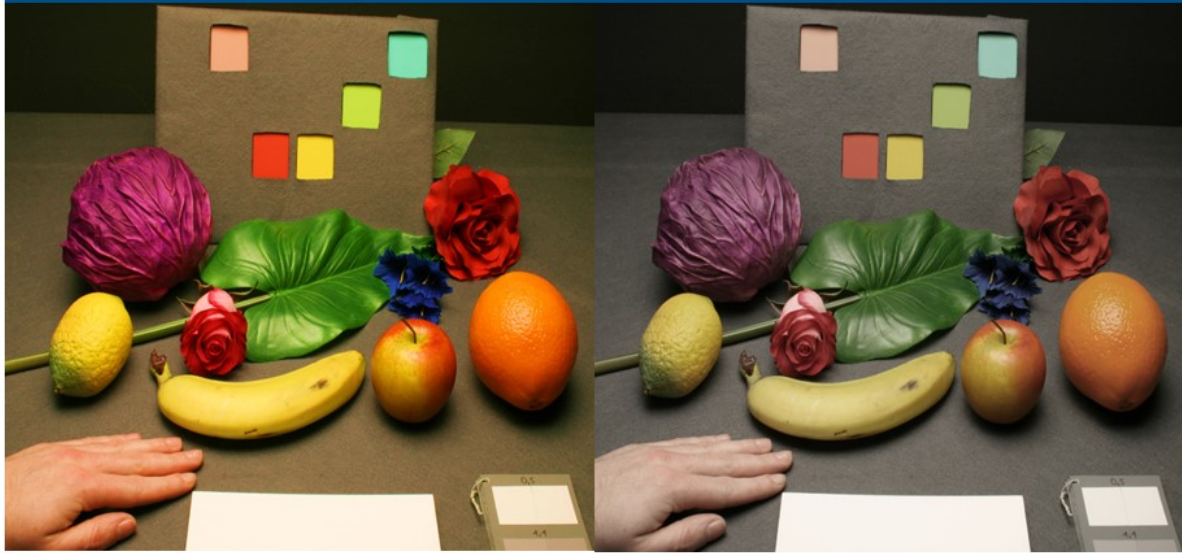
PD Dr.-Ing. habil. P. Bodrogi; Prof. Dr.-Ing. habil. T. Q. Khanh;  
Dipl.-Ing. S. Brückner; Dipl.-Ing. (FH) N. Krause



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



FACHGEBIET  
LICHTTECHNIK



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 1

## Agenda



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

1. **Farbwiedergabe: die Erscheinung**
  - Ordinale Ratings (Kategorien) für die Übereinstimmung der Farberscheinung farbiger Objekte unter den Test- bzw. Referenzlichtquellen
  - Semantische Deutung der Farbwiedergabe-Eigenschaft der Lichtquellen  
→ für Nichtexperten wichtig: z.B. sehr gut, gut, mäßig (Alltagssprache, keine Zahlenwerte)
2. **Visuelle Experimente zur semantischen Deutung** der Farbwiedergabe
  - 3 Experimente: Aufbau und Methode
  - **Ergebnisse: instrumentell gemessene Farbunterschiede führen zur rechnerischen Voraussage der Semantik: Ist die Übereinstimmung der Farberscheinung eines farbigen Objektes unter den Test- bzw. Referenzlichtquellen sehr gut, gut, mäßig oder schlecht?**
3. **Semantische Deutung** für die CRI **Ra-Skala**
4. **Semantische Deutung** für die **objektspezifischen** Farbwiedergabeindizes

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 2

QFGLT



## Einführung- Farbwiedergabe: Farberscheinung unter der Referenzlichtquelle



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Quelle: CGIV 2010

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 3



## Einführung- Farbwiedergabe: Farberscheinung unter der Testlichtquelle



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Quelle: CGIV 2010

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 4



## Semantische Deutung – semantische Skala für die Farbwiedergabe-Eigenschaft der Lichtquelle



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Sehr gut ( $R_U=1.0$ )

Gut ( $R_U=2.0$ )

Mäßig ( $R_U=3.0$ )

Gering ( $R_U=4.0$ )

Schlecht ( $R_U=5.0$ )



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 5

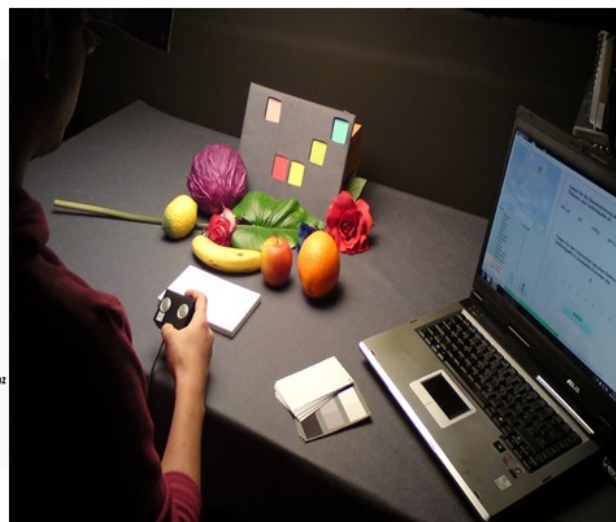
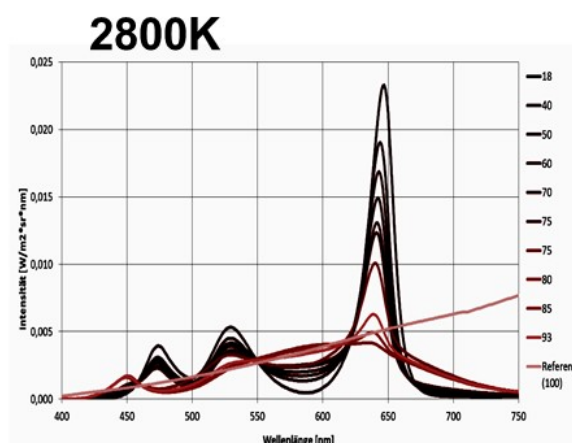


## Semantische Deutung der Farbwiedergabe Experiment 1: Dissertation Stefan Brückner

Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Brückner



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 6



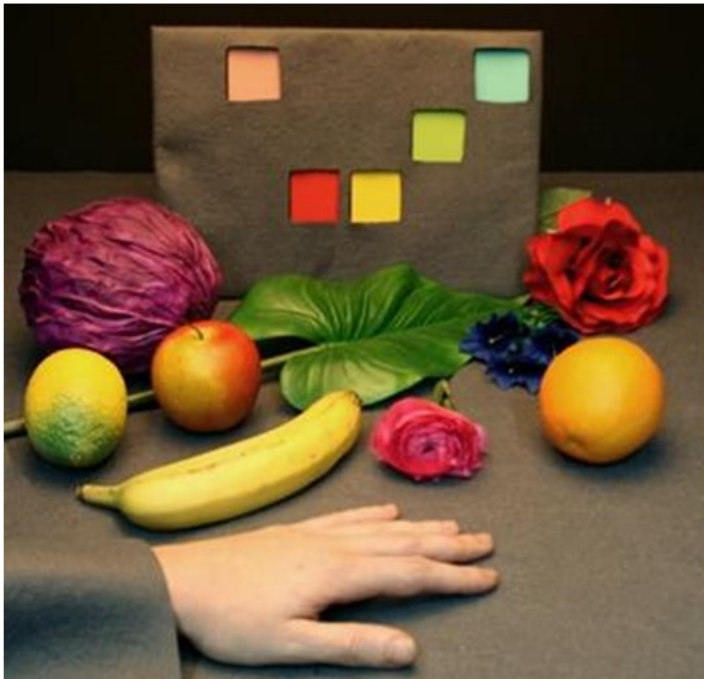


## Semantische Deutung der Farbwiedergabe Experiment 1: Dissertation Stefan Brückner

Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Brückner



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 7



## Semantische Deutung der Farbwiedergabe Experiment 1: Dissertation Stefan Brückner

Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Brückner



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



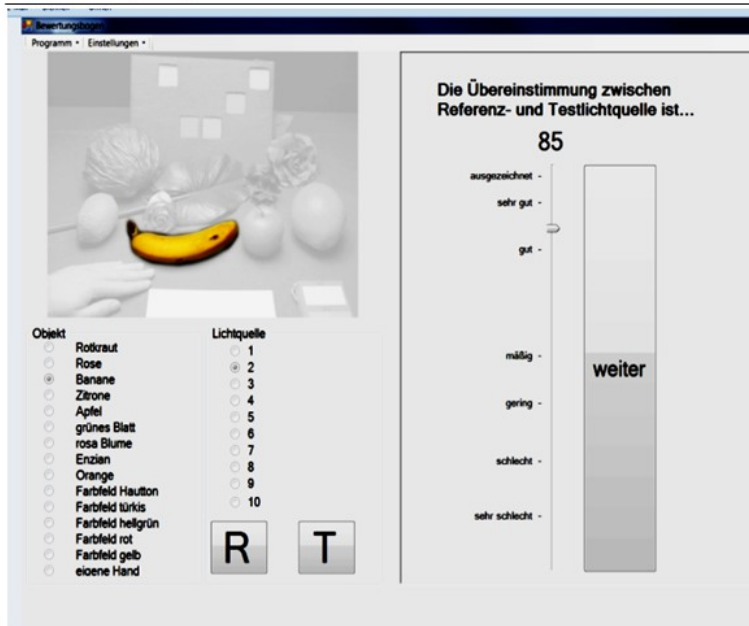
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 8



## Semantische Deutung der Farbunterschiede

### Experiment 1: Dissertation Stefan Brückner

Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Brückner



Skala: Kontinuierlich  
0-100

2800K

22 Beobachter (Alter: 22-41, 7 Frauen und 15 Männer)

**-Kritische Bewertung**

**-Semantische Skala:**

**Übereinstimmung der**

**Farberscheinung zwischen**

**Test & Ref.:**

**ausgezeichnet (97,9)**

**sehr gut (91,6),**

**gut (79,6),**

**mäßig (52,9),**

**gering (41,2),**

**schlecht (26,5),**

**sehr schlecht (12,8)**

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 9



## Semantische Deutung der Farbunterschiede

### Experiment 2: AIC 2011

Quelle: Bodrogi P, Krause N, Brückner S, Khanh TQ, Winkler H, Psychological relationship between colour difference scales and colour rendering scales, AIC 2011 Conference Zürich, 2011.



Test object	Type	Photo
Turquoise	hom. patch	
Pink flower	real	
Orange	real	
Lemon	artificial	
Apple	artificial	
Red cabbage	artificial	
Banana	real	



Kontinuierliche Skala 1,0-6,0

15 Beobachter; 2800 K

Ganze Zahlen = Kategorien der

**Übereinstimmung der**

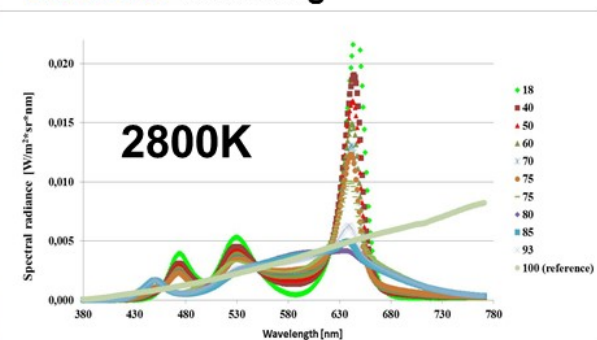
**Farberscheinung Test & Ref.:**

**sehr gut (R=1), gut (R=2),**

**mäßig (R=3), gering (R=4), schlecht**

**(R=5), sehr schlecht (R=6)**

**-Kritische Bewertung**



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 10



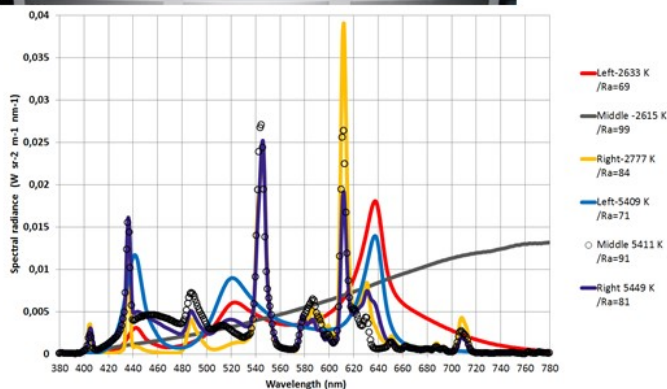
## Semantische Deutung der Farbunterschiede

### Experiment 3: Krause et al.

Quellen: 1: N. Krause et al., The psychometry of colour quality: a three-chamber viewing booth method, Predicting Perceptions, The 3rd Int. Conf. Appearance, Edinburgh, UK, 2012; 2: unpublished



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



**Ordinale Skala: 0, 1, 2, 3, 4, 5**

**20 Beobachter (4 Frauen, 16 Männer)**

**2700 K und 5400 K**

**Kategorien der Übereinstimmung der Farberscheinung Test & Ref.:**

**-Kritische Bewertung**  
**ausgezeichnet (R=0)**  
**sehr gut (R=1)**  
**gut (R=2)**  
**mäßig (R=3)**  
**gering (-)**  
**schlecht (R=4)**  
**sehr schlecht (R=5)**

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 11



## Berechnung der semantischen Deutung für den Farbwiedergabeindex



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

- Für jedes farbige Objekt und Testlichtquelle – Referenzlichtquelle-Paar können
  - einerseits ein Farbwiedergabeindex (laut CIE – Methode)
  - andererseits eine semantische Deutung der Übereinstimmung der Farberscheinung (laut Ergebnisse der 3 obigen Experimente, z. B. sehr gut, oder gut, mäßig)**rechnerisch** ermittelt werden.
- Somit entsteht eine semantische Deutung des CIE-Farbwiedergabeindex für verschiedene farbige Objekte.

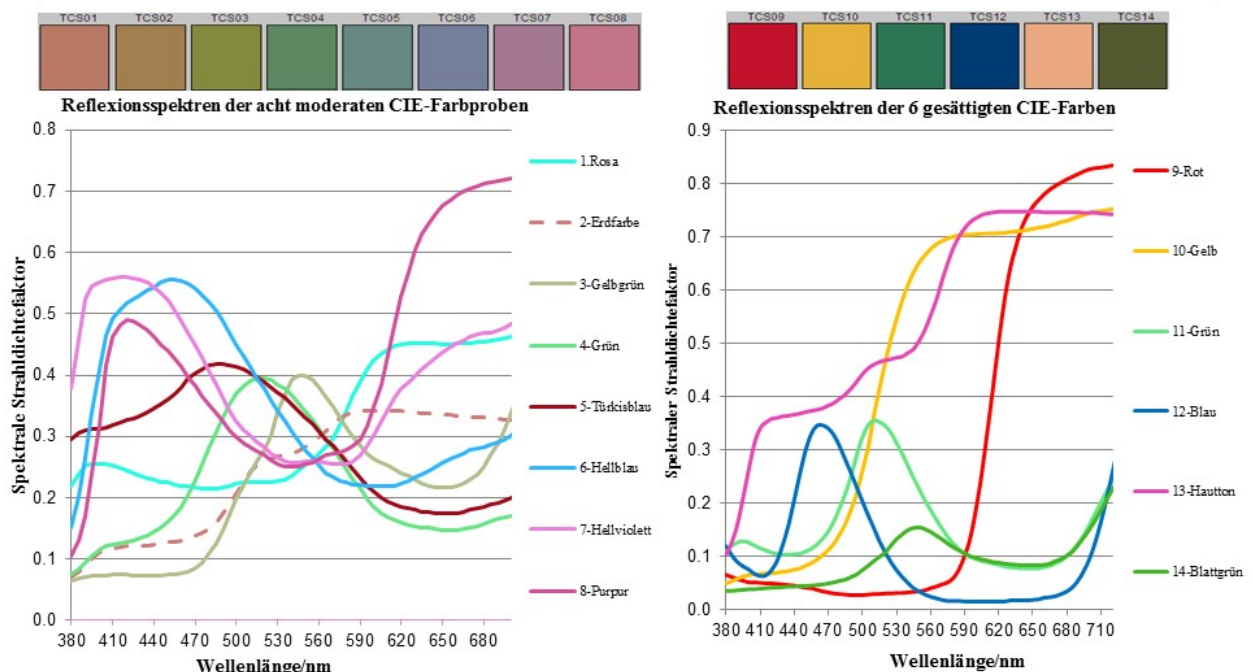
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 12





## Farbige Objekte 1: Testfarben des CIE-CRI

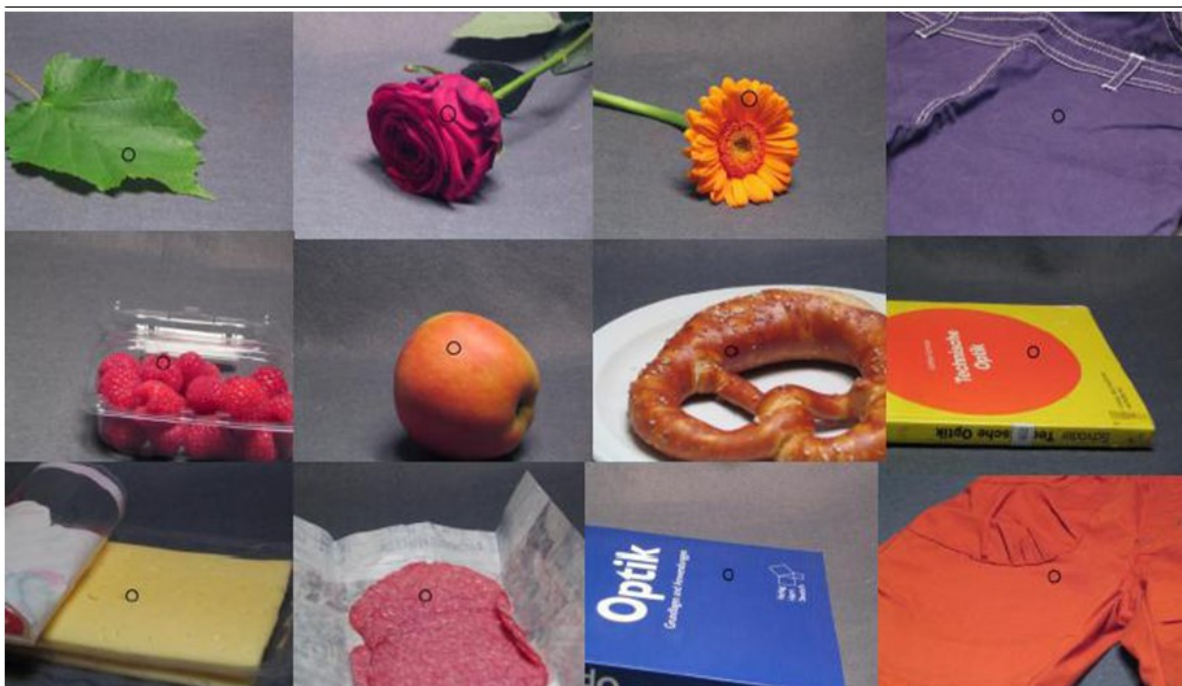
Links: für  $R_a$ ; Rechts: für  $R_i$  ( $i=9-14$ )



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 13



## Farbige Objekte 2: Reale Objekte



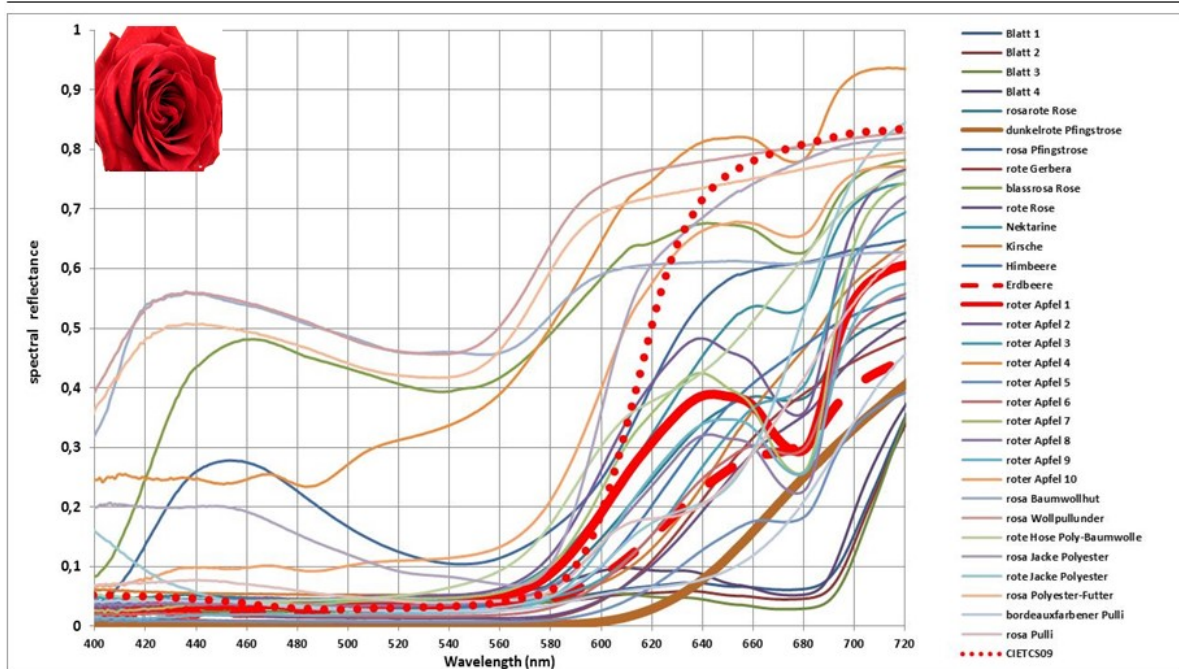
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 14



## Farbige Objekte 2: Spektrale Reflexions- eigenschaften von realen Objekten (rot)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



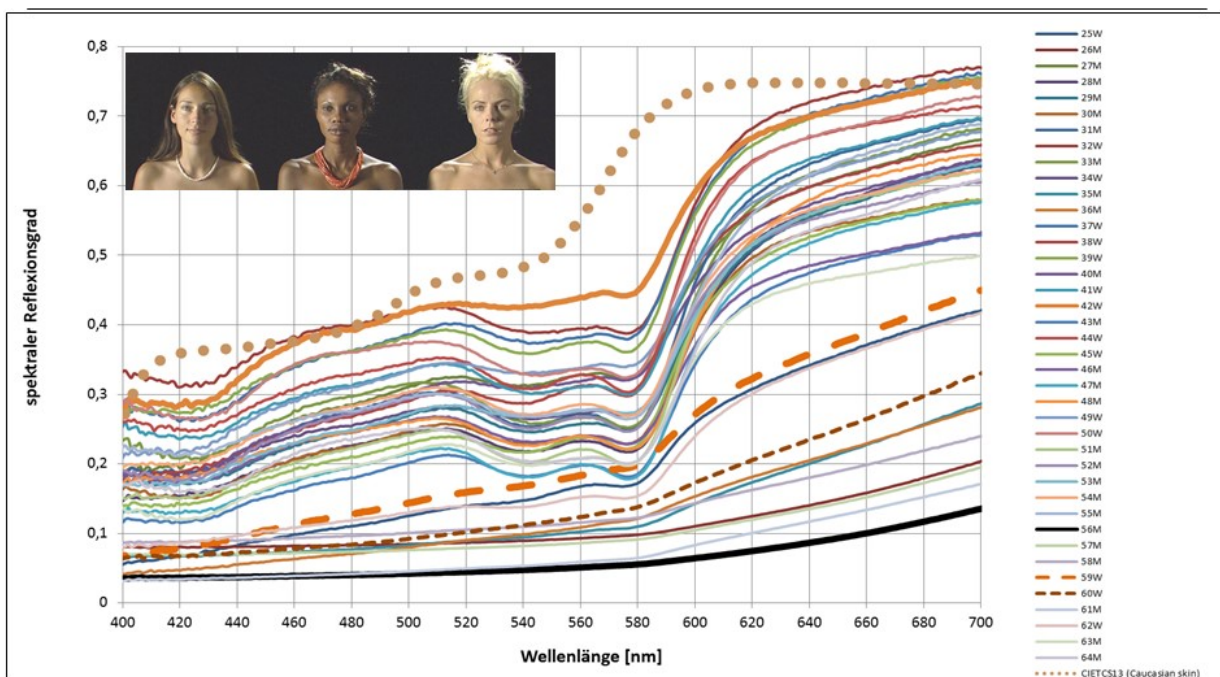
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 15



## Farbige Objekte 2: Spektrale Reflexions- eigenschaften von realen Objekten (Hauttöne)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 16

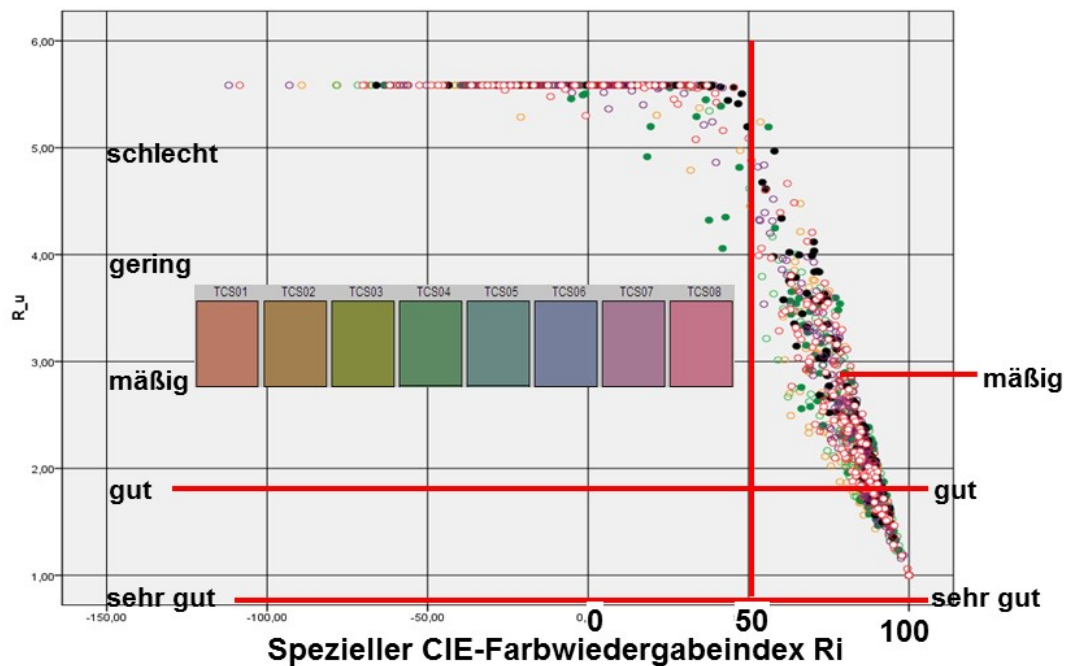




## Semantische Deutung der CRI Ra-Skala mit Hilfe der CIE TCS 01-TCS08



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 17

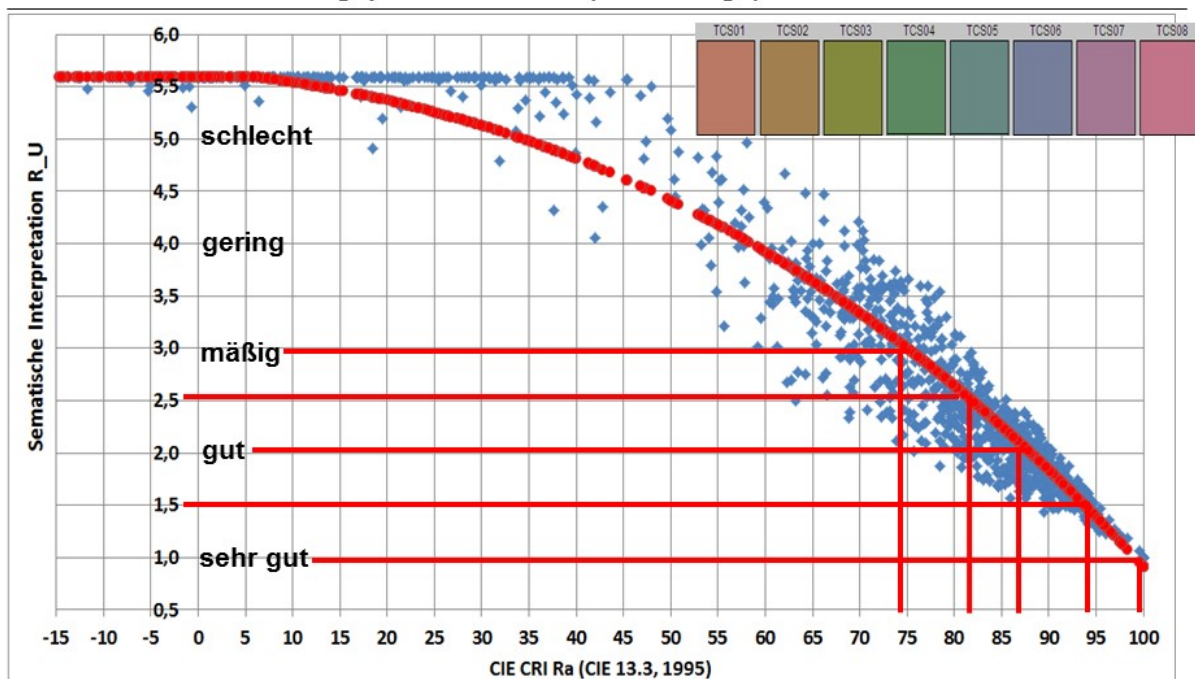


## Semantische Deutung der CRI Ra-Skala mit Hilfe der CIE TCS 01-TCS08

Rote Kreise: eine angepasste Funktion (Voraussage)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 18

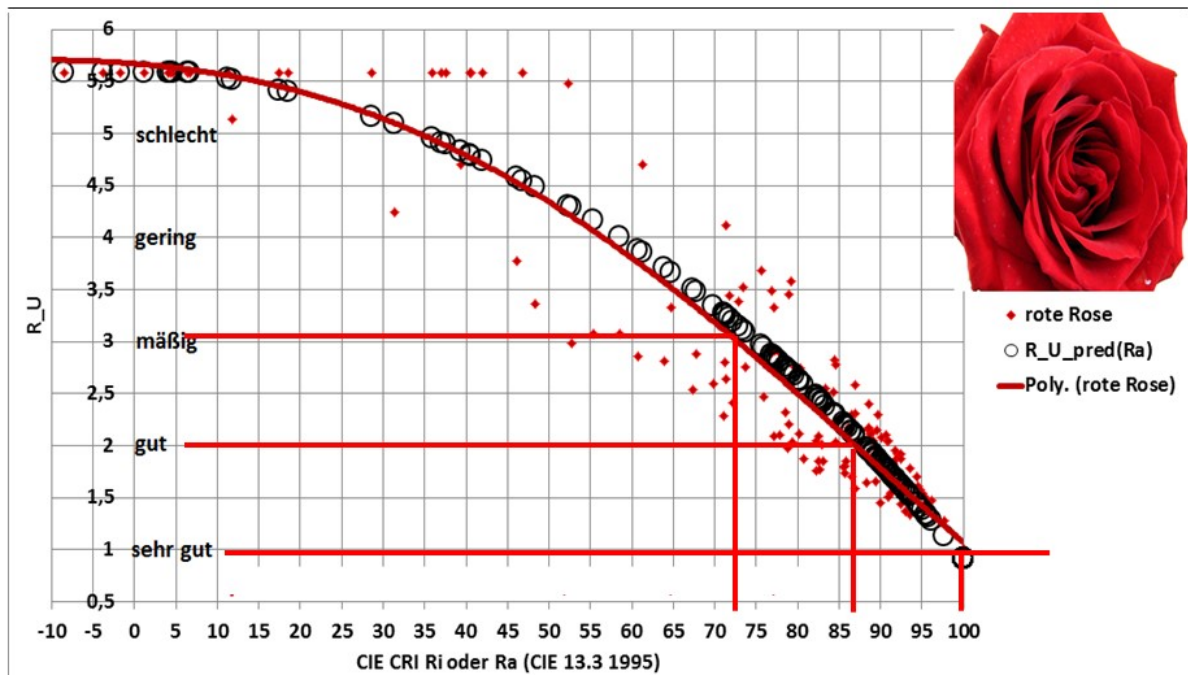




## Semantische Deutung für die objektspezifische Farbwiedergabe (rote Rose)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



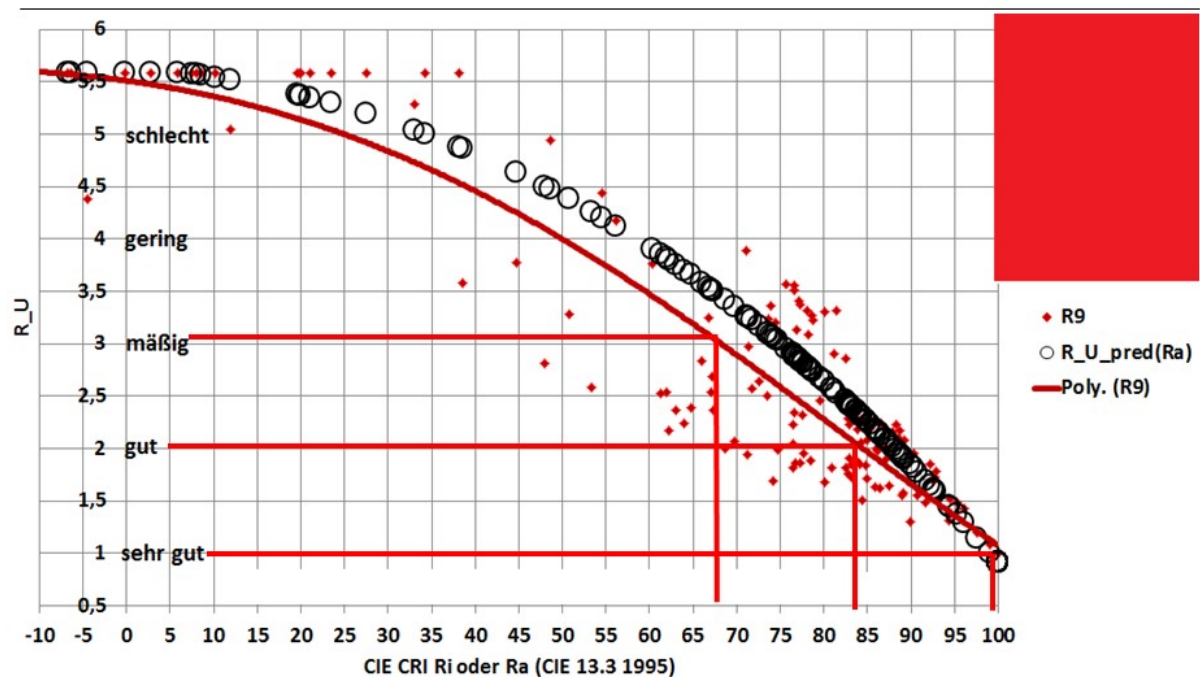
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 19



## Semantische Deutung für die objektspezifische Farbwiedergabe (CIE TCS 09)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



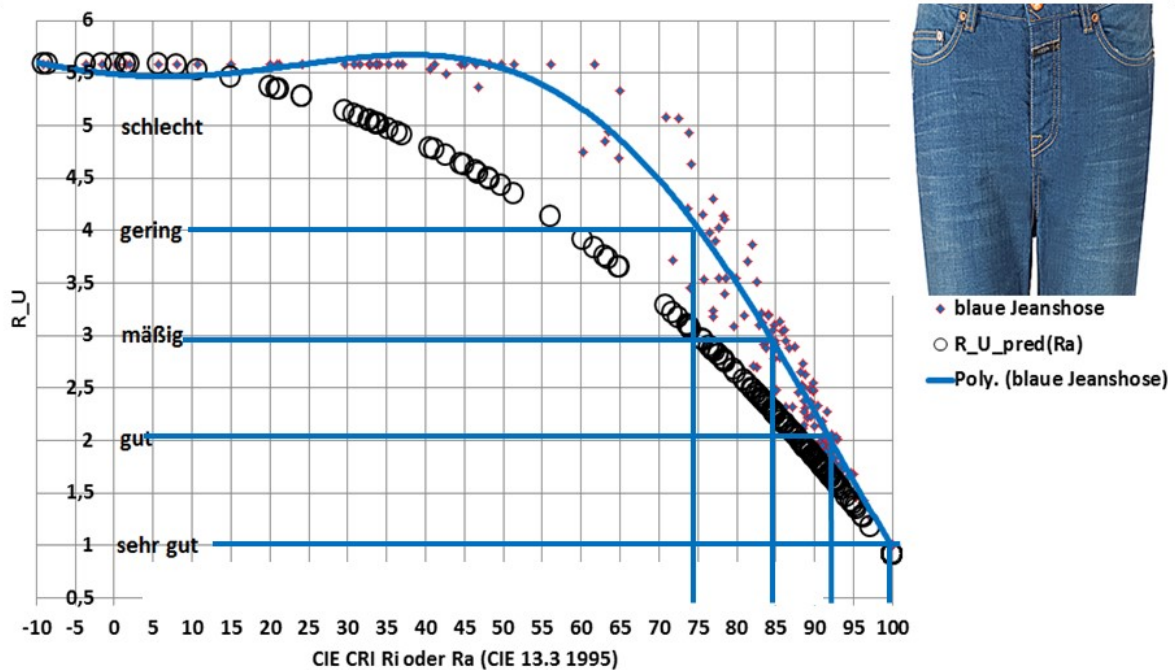
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 20



## Semantische Deutung für die objektspezifische Farbwiedergabe (blaue Jeanshose)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



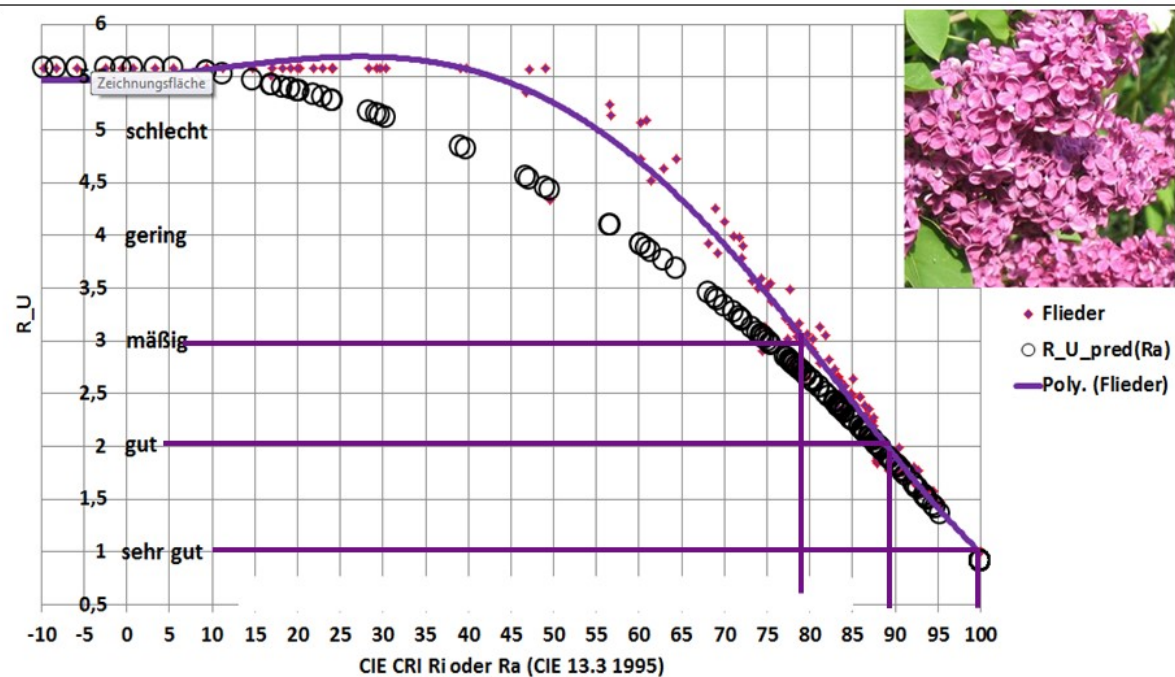
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 21



## Semantische Deutung für die objektspezifische Farbwiedergabe (Flieder)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



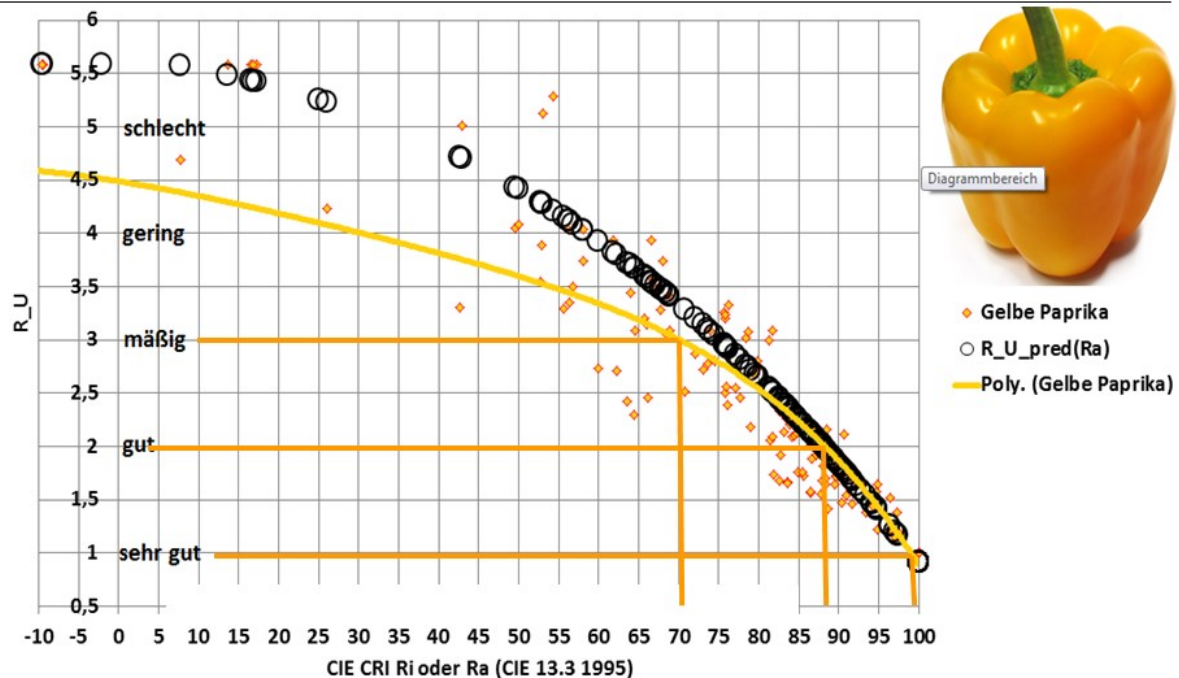
9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 22



## Semantische Deutung für die objektspezifische Farbwiedergabe



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 23



## Fazit



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

- Semantische Deutung des CIE-Farbwiedergabeindex  $R_a$ ,  $R_i$  oder  $R_{obj}$ .
- Auf der  $R_a$  - Skala entsprechen:
  - $R_a=100$ : sehr gut
  - $R_a=94$ : gut – sehr gut
  - $R_a=87$ : gut
  - $R_a=82$ : mäßig – gut
  - $R_a=74$ : mäßig
  - $R_a=58$ : gering
  - $R_a=33$ : schlecht
- Es ergeben sich Abweichungen von der Deutung der  $R_a$ -Skala für die einzelnen Objekte ( $R_{obj}$ ):
  - Die blaue Jeanshose wird kritischer bewertet:  $R_{obj}=100$ : sehr gut; 96: gut-sehr gut; 92: gut; 88: mäßig-gut; 85: mäßig.

9. Okt. 2013 | Semantische Interpretation des CRI | DfwG JT 2013 | Ilmenau | Bodrogi, Khanh, Brückner, Krause | 24



## Geschützte Farben - patentrechtlicher Unsinn!

*Werner Rudolf Cramer, Münster*

Vor Kurzem berichtete Spiegel Online, dass der Europäische Gerichtshof eine Klage der Santander- Bank abgewiesen hat. Er hatte entschieden, dass Firmen grundsätzlich Farben schützen dürfen. Was war passiert? Die Santander-Bank hatte sich mit den Sparkassen über die Farbe Rot gestritten, die beide für ihr Logo einsetzen. Konkret setzen die Sparkassen das HKS 13 und die Santander-Bank das HKS 14 ein. Wie Spiegel-Online weiter berichtet, gibt eine Sprecherin der Santander-Bank zu, dass die beiden Rots ähnlich sind. Dazu einige Gedanken, zunächst etwas über HKS:

HKS ist ein Zusammenschluss der drei Firmen Hostmann-Steinberg Druckfarben, Kast Ehinger Druckfarben und Schmincke Co., die Druckfarben definiert und als Farbfächer publiziert haben. HKS-Farben werden vielfach im grafischen Bereich sowie bei Druckanwendungen eingesetzt. Für die verschiedenen Papiersorten und Druckverfahren gibt es entsprechende Farbfächer. Während RAL nur eine Sammlung von Farben ist - die meisten Farben wurden schon vor dem 2. Weltkrieg festgelegt -, beinhalten die HKS-Fächer eine differenzierte Abstufung der Druckfarben.



*Der HKS-Farbfächer besteht aus kontinuierlich sich ändernden Farben von Gelb über Rot nach Blau und Grün wieder zu Gelb. Angeboten wird er für verschiedene Druckverfahren und Papiersorten.*

Von den dreigenannten Firmen existieren heute zwei nicht mehr in ihrer ursprünglichen Form: Kast Ehinger wurde Anfang der siebziger Jahre von BASF übernommen und der BASF Farben und Fasern zugeordnet, die später in BASF Lacke und Farben unbenannt wurde. Ende der neunziger Jahre wurde die Druckfarbenaktivitäten in BASF Drucksysteme/BASF Printing



Systems ausgegliedert. Einige Jahre später wurde diese Firma mit der niederländischen ANI Printing Inks (AkzoNobel Inks) zu XSYS Print Solutions vereinigt, die ein Jahr später mit der Flint Ink Corp. zur Flint Group zusammengeschlossen wurde. Weiterhin gibt es aber noch „K+E Druckfarben“, d.h. das „K“ in HKS besteht weiterhin. Das „H“ in HKS wird weiter von Hostmann-Steinbergs in Celle gehalten. Die Firma ist inzwischen in den Firmenverbund der Hubergroup eingegliedert. Die Firma Schmincke stellt Künstlerfarben verschiedener Art her und ist immer noch in Privatbesitz.

Da diese drei Firmen den HKS-Farbfächer entwickelt haben, klingt es schon merkwürdig, dass die Sparkassen HKS-13 für sich reklamieren. Jeder Autolackierer weiß, wie schnell und einfach Abweichungen möglich sind und auch visuell differenzierbar sind. Da fragt man sich doch, wieso die Richter am Europäischen Gerichtshof Farbunterschiede zwischen HKS-13 und HKS-14 nicht erkennen! Sicherlich gibt es Firmenfarben wie das Gelb von Kärcher oder das von Lufthansa, das Blau von Siemens oder das Rot von Coca Cola – aber schützen? Ein Tropfen eines Mischlackes genügt doch, um daraus jeweils eine andere Farbe zu machen, was in Lackiererkreisen als Nuance bezeichnet wird.



*Um diese beiden Farben geht es beim Streit zwischen den Sparkassen und der Santander-Bank. Die Sparkasse glaubt, HKS13 sei „ihre“ Farbe.*

In diesem Fall haben die Sparkassen noch nicht einmal eine eigene Farbe kreiert, sondern nehmen eine fremde Farbe – hier HKS-13 – und reklamieren diese für sich. Beide Firmen nutzen die Farbe Rot für ihren Schriftzug, der ja unterschiedlich genug ist. Ich verstehe den Ansatz der Sparkassen, hier ihre bestimmte Identität und ihr Logo durchsetzen zu wollen. Allerdings sollte allen Beteiligten – vor allen Dingen den Richtern – klar sein, dass Farben nicht geschützt werden können. Wenn eine Firma einen Schriftzug und einen Namen kopiert, ist das nicht richtig und muss abgemahnt werden. In solch einem Fall ist es sicherlich angebracht, einen juristischen Streit auszufechten.

In der EU gibt es sicherlich viele Firmen, die Farben für ihr Logo benutzen, die von anderen Firmen in der gleichen Branche auch benutzt werden. Bislang hat dieses noch nicht zu Rechtsstreitereien geführt. Und man sollte sich mal vorstellen, dass die Sparkassen für sich reklamieren, dass sie ihre Briefe Schwarz auf Weiß schreiben und keine andere Bank dürfte dieses fürderhin tun!

Allerdings gibt es auch Firmen, die mit aller Macht auch ihre Farben gerichtlich durchsetzen und auch Recht bekommen. Beispielsweise der ADAC mit seinem Gelb, die Telekom mit ihrem Magenta oder kürzlich Langenscheidt ebenfalls mit Gelb. Obwohl hierbei immer die Verbindung mit einem Markennamen, einem Markenprodukt oder dessen Verpackung steht, handelt es sich letztlich nur um abstrakte Farbnamen. Und von denen gibt es nicht viele: Gelb, Orange, Rot, Violett, Blau und Grün sowie Schwarz und Weiß und Gold und Silber.



*Bekannte Firmen haben ihre ausgeprägte Farbe, die allerdings auf vom Wettbewerber benutzt werden kann. Coca Cola setzt allerdings stark auf den Schriftzug. Pepsi Cola verbindet das Rot zudem mit Blau.*

In diesem Zusammenhang fällt mir auch die Frage ein, wie weit nach Meinung der Richter die Farbe von HKS-13 abweichen müsste, damit sie als andere Farbe akzeptiert wird? Wieviel Blau oder Rot sollte der Layouter hinzugeben, damit die Sparkassen die Farbe als unterschiedlich zu HKS-13 sehen? Oder nehmen sie das Gelb der Post und das Gelb des ADAC. Beide unterscheiden sich für einen normalen Menschen auch auf den Fahrzeugen kaum. Interessant wäre die Frage, wie wohl die Gerichte bei einem Streit zwischen ADAC und der Post entscheiden würde. Bei den neuen ADAC-Postbussen haben sie sich allerdings zusammengetan und ein gemeinsames Gelb gewählt – so kann man Streitigkeiten über eine Farbe auch aus dem Weg gehen. Dennoch wäre interessant zu wissen, wem das Gelb der Postbusse gehört. Schließlich wurde der Postreisedienst und die dazugehörigen Busse 1985



von der damaligen Deutschen Bundesbahn übernommen. Und wenn die heutige Bahn ihre neuen Fernreisebahn daraufhin in Gelb lackieren würden? Dass auch die Post die Wahl ihres Gelbs nicht konsequent durchhielt, zeigt dessen Wandel von Honiggelb (RAL 1005) über Kadmiumgelb/Rapsgelb (RAL 1021) bis Ginstergelb (RAL 1032).



*Da haben sich zwei – der ADAC und die Post – zusammengetan und brauchen sich nicht über ihre Farben streiten. Und so sieht das Ergebnis aus, wenn man die ADAC-Farbe RAL 1021 mit der Post-Farbe 1032 mischt!?*

Auch die Deutsche Bahn benutzt das gleiche Verkehrsrot wie die österreichische ÖBB und die Schweizerische SBB, ohne dass sich die Bahnen die Farbe streitig machen.

Und wer gerne Schokolade mag, kommt am Lila von Milka nicht vorbei. Mit großem Marketing- und Werbeaufwand wurde diese Farbe etabliert und geschützt. Warum sollen andere Schokoladenhersteller diese Farbe kopieren, wenn sie so stark von Milka geprägt ist?

Hinzu kommt auch, dass das Rot HKS-13 und auch alle anderen Farben auf verschiedenen Papieruntergründen nicht gleich aussehen. Aus diesem Grund werden unterschiedliche Farbfächer von HKS angeboten. Und wenn 10 Autolackierer mit derselben Spritzpistole und demselben Lackmaterial Musterbleche spritzen, kann man auch mit zehn Nuancen rechnen. Das ist ein ganz normaler und nicht außergewöhnlich Tatbestand, der für alle handwerklichen und industriellen Bereiche gilt. Und wenn ich die Farbe HKS-13 auf verschiedene Applikationen (Kunststoff, Leder etc.) übertrage, habe ich auch Unterschiede. Das kennt jeder Autolackierer, dem ein bedrucktes Papier vorgelegt wird und der Kunde sein Auto genau in dieser Farbe lackiert haben möchte. Unterschiedliche Pigmente, unterschiedliche Untergründe, unterschiedliche Glanzgrade, unterschiedliche Applikationsmethoden sind nur einige Beispiele, die diese Unterschiede begründen. Wer sich beispielsweise Taxifahrzeuge anschaut, die von unterschiedlichen Autoherstellern stammen, wird bestätigen das RAL 1015 nicht gleich RAL

1015 ist. Noch krasser sind die Unterschiede zu den Taxen, die mit Folien beklebt sind. Deren Hellelfenbein kann durchaus auffallend grünlicher als das Original sein. Dass den meisten Personen diese Unterschiede nicht auffallen und sie alle als Taxenfarbe bezeichnen, wäre sicherlich ein Grund für die Schutz der Farbe Rot. Den Sparkassen ist der Unterschied zwischen „ihrem“ HKS-13 und dem HKS-14 der Santander-Bank zu gering. Angeblich verbinden nach ihren Aussagen die meisten Personen das Rot mit „Sparkasse“. Wahrscheinlich ist die Befragung an Personen vorgenommen worden, die gerade ihre Sparkasse verlassen haben!



*Dem Zeitgeist geschuldet ist die Lackierung der Loks der Deutschen Bahn in RAL 3020 Verkehrsrot ab den neunziger Jahren, das auch als Streifen bei den ICEs eingesetzt wird.*

Neben diesen technischen und praktischen Gründen, die gegen eine rechtlichen Schutz einer Farben sprechen, gibt es auch grundlegende Gründe: Zum einen muss darauf hingewiesen werden, dass wir im Deutschen zwischen Farbe und Farbe nicht unterscheiden, wie es die Niederländer mit *verf* und *kleur* und die Briten mit *color* und *paint* tun. Wir unterscheiden im Deutschen nicht die Farbe als Material (Wandfarbe, Autolack) und der physiologischen Farbe (Rot, Grün, Blau etc.). Sicherlich basiert HKS-13 wie alle Autolacke, RAL-Farben usw. auf real existierenden Pigmenten, die dem Material Farbe verleihen. Ohne diese Pigmente (lat. *pigmentum* = Farbe) erhält das Material keine Farbe – es sei denn, durch Brechungen und Reflexionen entstehen Interferenzen wie bei den bekannten Interferenzpigmenten in den

Mischsystemen. In allen Fällen werden Lichtstrahlen von lichtempfindlichen Zellen in der Netzhaut erfasst und als Nervenreize ans Gehirn übermittelt. Dort erst entsteht die eigentliche Farbe! Unser Gehirn ist in der Lage, aus den Farbreizen Farben zu machen. Alles was vor dem Auge abläuft in puncto Farbe ist reine Physik: Von Pigmenten und anderen Materialien werden Teile des einfallenden Lichtes reflektiert. Diese treffen dann auf die Netzhaut des Auges. Was im Kopf, d.h. im Auge und Gehirn dann passiert, rechnet man der Physiologie und Psychologie zu. Die Physiologie beschreibt die elementaren Vorgänge der Reizentstehung und Reizweiterleitung. Das Gehirn macht daraus, den abgespeicherten Informationen und den Wahrnehmungseffekten eine Gemengelage, die wir als Farbe bezeichnen. Und da dieser Vorgang in jedem Menschen passiert, fragt man sich, wieso dieser Vorgang im Menschen rechtlich geschützt werden kann. Und er muss auch nicht bei jedem Menschen zum gleichen Ergebnisse. Wer Farbschwächen aufweist, sieht womöglich das Rot nicht als Rot, sondern eher als Grau. Wie soll ihm dieses von den Sparkassen vermittelt werden, dass sie sich nicht nur das Rot des HKS-13 als ihr Eigentum gesichert habe, sondern auch alle Nuancen der Fehlsichtigkeit. Denn schließlich sehen die farbfehlsichtigen Personen auch etwas, wenn sie einen Druck in HKS-13 ansehen.



*Auch wenn die Botschaft auf Liebe setzt, in puncto eigene Farbe ist Milka knallhart. Nur Milka darf diese Farbe verwenden.*

Der Europäische Gerichtshof ist gut beraten, hier eine Grenze zu setzen, und festzustellen, dass Farben nicht geschützt werden dürfen und können. Farben gehören allen Menschen, und menschliche Eigenschaften können nicht geschützt werden. Die Sparkassen sollten ihren Wunsch, mit der Farbe Rot ein Alleinstellungsmerkmal zu erzielen, in stärkere und verbesserte Marketingmaßnahmen lenken.

# BMBF-Forschungsprojekt „Farbe als Akteur und Speicher. Historisch-kritische Analyse der Materialität und kulturellen Codierung von Farbe“ (BMBF-Ausschreibung „Die Sprache der Objekte“)

## Die acht Forschungsthemen des Verbundprojekts

### Thema 1

*„Die materielle Seite der Farben – Geschichte und Theorie ihrer Entwicklung“*

Forschungsvorhaben der FSU Jena; Leiter: Prof. Dr. Dr. Olaf Breidbach, Bearbeiter: André Karliscek

unterzieht die materielle Seite der Farben einer wissenschaftsgeschichtlichen Analyse, die den Bogen vom ausgehenden 18. Jh. und frühen Kategorisierungsversuchen bis hin zu aktuellen innovativen Farben in digitalen Kontexten spannt und dabei vor allem die wandelnde Bedeutung und Sprache der Stofflichkeit intelligent werdender Farben untersucht und Grundlagen für neue Standardisierungsverfahren für die Schnittstelle zwischen analogen und digitalen Farbanwendungen entwickeln will.

### Thema 2

*„Innovationen in Farbenherstellung und -anwendung – ihre Rezeption in der deutschen Kunstliteratur und Malereipraxis zwischen 1820 und 1880“*

Forschungsvorhaben der TU Dresden, Inst. f. Kunst- und Musikwissenschaft, Leiter: Prof. Dr. Henrik Karge, Bearbeiterin: Corinna Engel

Das Thema fokussiert auf die Rezeption der innovativen industriell hergestellten Farben durch Künstler und Kunstwissenschaftler in den führenden Farbnationen Europas im 19. Jh. Es untersucht, ausgehend von goethezeitlichen Diskursen, einschlägige Quellenschriften auf Diskussionen der diesbezüglichen Errungenschaften für die künstlerische Praxis, vor allem im Abgleich mit der zeitgenössischen Malerei und der antikisierenden Wandmalerei.

### Thema 3

*„Entwicklung, Erscheinungs- und Wirkungsweise funktionaler und theoretischer gestaltungsrelevanter Farbinstrumente, und ihre Gültigkeit für die aktuelle Farbforschung und Lehre“* Forschungsvorhaben der TU Dresden, Professur für Gestaltung mit Sammlung



Farbenlehre, Leitung: Prof. Dr. Ralf Weber, PD Dipl.-Ing. Eckard Bendin, Bearbeiterin: Kati Bergmann

Das Vorhaben konzentriert sich für den gleichen Zeitraum wie Thema 2, jedoch bis hin zu den heutigen Farb- und Farbnormungssystemen, auf die Frage der Farbmatrik, die Erscheinungs- und Wirkungsweise von Objekten der Farbkategorisierung sowie auf Messinstrumentarien zur Standardisierung und Qualitätssicherung bis hin in den Anwendungsbereich. Untersucht werden deren gestaltungsrelevante Potentiale an exemplarischen Objekten der bildenden Kunst, der Gestaltung, serieller Gebrauchsgüter und der Bildmedien.

### **Thema 4**

*„Farbe spricht – die materiellen Grundlagen des Immateriellen“*

Forschungsvorhaben der HfBK Dresden, Lehrbereich für Archäometrie; Leiter: Prof. Dr. Christoph Herm, Bearbeiter: Thomas Prestel).

Der Forschungsteil untersucht durch Analyseverfahren die Materialeigenschaften resp. die substantiellen Wandlungsmöglichkeiten und die Verhaltensweisen von Farbe als Akteur in künstlerischen Kontexten und prüft technologische Messverfahren zur modellhaften Rekonstruktion originaler Farbigkeit in der Malerei des Expressionismus, vor allem im Hinblick auf die farbige Neudefinition der klassischen Moderne und untersucht weiterhin anhand von Alterungsprozessen von Farben die Verbindlichkeit und Zuverlässigkeit von Farbmessinstrumentarien.

### **Thema 5**

*„Farbige Moderne – Zur Analyse der Farbigkeit im Werk von Bruno Taut“*

Forschungsvorhaben der FH Köln, CICS – Institut für Restaurierung und Konservierungswissenschaft; Leitung: Prof. Dr. Robert Fuchs, Dr. Doris Oltrogge; Bearbeiter: Luigi Maria di Stefano

Das Forschungsthema wendet einen ähnlichen methodischen Ansatz auf Bruno Tauts Berliner Siedlungsprojekte an und sucht durch die Analyse und den Abgleich der originalen Materialproben sowie Taut'scher Farbentwürfe und -konzepte und anhand von Farbmusterkarten bestimmter Farbhersteller eine Lücke in der Architektur- resp. Restaurierungsgeschichte des frühen 20. Jh. zu schließen und die Rezeption der Epoche des farbigen Bauens auf eine fundiertere Basis zu stellen.

### **Thema 6**

*„Die Farbe der Dinge. Farbfotografie und kulturelles Gedächtnis“*

Forschungsvorhaben der TU Dresden, Inst. f. Kunst- und Musikwissenschaft; Leiter: Prof. Dr. Jürgen Müller, Bearbeiterin: Felicitas Katharina Rhan, Katharina Arlt\*

Das Thema wählt aus dem Bereich der modernen Medien- und Kunstgeschichte exemplarische Entwicklungen der Farbfotografie aus, speziell die Dokumentarfotografie der 40er bis 60er Jahre des 20. Jh., und untersucht anhand dieser Gattung die Fragen nach Dauer und Verlust des kulturellen Gedächtnisses in Relation zu den instabilen farbigen Speichermedien und damit zusammenhängend wissenschaftskritisch das behauptete Primat des Schwarz-Weiß als Medium der „richtigen“ und auch beständigen Dokumentarfotografie. Mit dem Fokus auf die politisch veranlasste bzw. motivierte farbige Dokumentarfotografie der deutschen Diktaturen gilt das Augenmerk der semantischen Qualität der Farbe, ihren Geschichts- und Gesellschaftsbilder generierenden Potentialen.

### **Thema 7**

*„Vom Identifikations- zum Differenzsymbol. Die Farbe als gesellschaftliches Kommunikationssystem und Ausdruck sozialer Statuslagen im 20. und 21. Jahrhundert“*

Forschungsvorhaben der TU Dresden, Institut für Soziologie; Leiter: Prof. Dr. Karl-Siegbert Rehberg, Bearbeiter: Dr. Paul Kaiser

Der Forschungsansatz zielt auf die Analyse der gesellschaftlichen Potentiale sowie tradierten gesellschaftlichen Codierungen von Farbe für die Konstruktion von Identität und Differenz. Dies geschieht im historischen Vergleich zwischen normativen historischen, auch diktatorischen, und gegenwärtigen demokratisch pluralen Gesellschaftsstrukturen und umfasst Erscheinungsweisen des Alltags, des kulturellen und politischen Lebens.

### **Thema 8**

*„Materielle und immaterielle Farbstoffe und ihre historisch-innovativen Potentiale“*

Forschungsvorhaben der TU Dresden, Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie mit Historischer Farbstoffsammlung; Leitung: Prof. Dr. Horst Hartmann, Prof. Dr. Eike Brunner, Bearbeiter: Reinhard Buchholz, André Karliczek

Erforscht werden anhand der Sammlungsbestände die Relationen von materiellen und immateriellen Eigenschaften von Farben aus der naturwissenschaftlichen wie aus der Nutzer-Perspektive, wobei sich der Fokus - auch hinsichtlich der Alterung von Farbstoffen – besonders auf die chemischen Prozesse richtet, denen das Material Farbe ausgesetzt ist. Dies beschränkt sich nicht allein auf die Ebene der Objekte, sondern befragt speziell die Farbe als Material im Hinblick auf ihre Qualität als kunst-, kultur- und gesellschaftsgeschichtliches Speichermedium. Dessen neue, digital basierte Ausformung als intelligente Farb- und LichtStoffe erfordert

entschieden die Neubewertung des Stofflichen und der Materialität der Farbe hinsichtlich einer sich intensiv wandelnden Wahrnehmung und Anwendung farbgenerierender Technologien.

Zeitraumen 1. Februar 2014 bis 31. Januar 2017

Die Themenabfolge richtet sich zwar an dem Verlauf der 200-jährigen Farbgeschichte aus, doch versteht sich das Themenspektrum in seiner vielfachen Vernetzung und Gegenwartsorientierten Struktur als eine Einheit, innerhalb derer die einzelnen Forschungsfragen sowohl separat als auch in Bezug zueinander erarbeitet und diskursiv abgeglichen werden.



## „Farbe als Akteur und Speicher. Historisch-kritische Analyse der Materialität und kulturellen Codierung von Farbe“

Verbundprojekt im Rahmen der Förderrichtlinie „Die Sprache der Objekte. Materielle Kultur im Kontext gesellschaftlicher Entwicklungen“ des BMBF

Verbundpartner:

### ***TU Dresden:***

**PD. Dipl.-Ing. Eckard Bendin**, Fakultät Architektur, **Lehrstuhl Prof. Dr. Ralf Weber**, Professur für Gestaltung mit Sammlung Farbenlehre,

eckhard.bendin@tu-dresden.de

ralf.weber@tu-dresden.de

[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_architektur/sa\\_farbenlehre](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/sa_farbenlehre)

Tel.: +49 351 463-35588

**Prof. Dr. Horst Hartmann**, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie mit Historischer Farbstoffsammlung, **Lehrstuhl Prof. Dr. rer. nat. habil. Eike Brunner**, **Sprecher der Fachrichtung Chemie**

horst.hartmann@iapp.de

Eike.brunner@chemie.tu-dresden.de

<http://www.chm.tu-dresden.de/farbstoffsammlung.shtml>

Tel.: +49 351 463-39484, -34392

**Prof. Dr. Henrik Karge**, Philosophische Fakultät, Institut für Kunst- und Musikwissenschaft

henrik.karge@tu-dresden.de

[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/philosophische\\_fakultaet/ikm](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/philosophische_fakultaet/ikm)

Tel.: +49 351 463-35707

**Prof. Dr. Jürgen Müller**, Philosophische Fakultät, Institut für Kunst- und Musikwissenschaft

Juergen.Mueller@tu-dresden.de

[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/philosophische\\_fakultaet/ikm](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/philosophische_fakultaet/ikm)

Tel.: +49 351 463-35714



**Prof. Dr. Karl-Siegbert Rehberg**, Philosophische Fakultät, Institut für Soziologie, Lehrstuhl  
Soziologische Theorie, Theoriegeschichte und Kulturosoziologie  
karl-siegbert.rehberg@tu-dresden.de  
[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/philosophische\\_fakultaet/is/theorie](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/philosophische_fakultaet/is/theorie)  
Tel.: +49 351 463-32887

***Hochschule für Bildende Künste Dresden:***

**Prof. Dr. Christoph Herm**, Lehrbereich für Archäometrie, Hochschule für Bildende Künste  
Dresden  
herm@hfbk-dresden.de  
<http://www.hfbk-dresden.de/studium/studium/lehrende/fakultaet-2/prof-dr-christoph-herm/naturwissenschaften-und-archaeometrisches-labor/>  
Tel.: +49 351 440-22107

***Friedrich-Schiller-Universität Jena:***

**Prof. Dr. Dr. Olaf Breidbach**, Direktor des Instituts für Geschichte der Medizin,  
Naturwissenschaft und Technik, Ernst-Haeckel-Haus, Lehrstuhl für Geschichte der  
Naturwissenschaften  
olaf.breidbach@uni-jena.de  
<http://www.uni-jena.de/biologie/ehh/haeckel.htm>  
Tel.: +49 3641 949500

***Fachhochschule Köln:***

**Prof. Dr. Robert Fuchs**, CICS – Institut für Restaurierung und Konservierungswissenschaft  
robert.fuchs@fh-koeln.de  
<http://db.re.fh-koeln.de/ICSFH/>

**Dr. Doris Oltrogge**

doris.oltrogge@fh-koeln.de  
Tel.: +49 221 827-53186

Sprecher des Verbundprojekts

**Prof. Dr. Jürgen Müller**, Philosophische Fakultät, Institut für Kunst- und Musikwissenschaft  
Juergen.Mueller@tu-dresden.de  
Tel.: +49 351 463-35714

Koordinator des Verbundprojekts und Leiter des Projektteils der TU Dresden

**Dr. Konrad Scheurmann**, Philosophische Fakultät, Institut für Kunst- und Musikwissenschaft  
Konrad.Scheurmann@mailbox.tu-dresden.de  
Tel.: +49 173 4181226

Laufzeit: Februar 2014 bis Januar 2017



*Farbpigmente; Gewerbemuseum Winterthur, Ausstellung „FARBE materiell - virtuell / FARBLABOR“, 2006/7; © Stephanie Tremp, 2006*

Eine zunehmend bunter werdende Welt bietet das epistemologische Umfeld, in dem Farbe in ihrer Totalität als natürliches, technisches und kulturell-semantisches Phänomen erstmals als Forschungsgegenstand *sui generis* hervortritt. Die Gegenwart zeigt uns eine völlig neue Funktionsaufladung von Farbe, die als sensibler Aktant in zahlreiche Lebensbereiche Einzug gehalten hat, auf individuelle Kommunikations- und Unterhaltungsbedürfnisse ebenso intelligent reagiert wie auf Gefahrensituationen, z.B. Witterungsbedingungen, und sich als künstlerisches, gestaltendes und persönlichkeitsinszenierendes, gar therapeutisches Medium präsentiert.

Das Forschungsprojekt „Farbe als Akteur und Speicher. Historisch kritische Analyse der Materialität und kulturellen Codierung von Farbe“ (FARBAKS) ist ein interdisziplinäres Vorhaben, an dem sich die TU Dresden, die HfBK Dresden, die FSU Jena und die FH Köln als Verbundpartner beteiligen. In Rückbindung an den Verlauf der Farbgeschichte der vergangenen 200 Jahre wird der fundamentale Wandel, dem Farbe, ein wahrhaft omnipräsentes Medium, seit Beginn der Industrialisierung durch neue technologische Produktions- und Anwendungsformen, durch theoretisch-wissenschaftliche Bewertung und durch neue Bedeutungszuweisungen unterworfen wurde, in den Blick genommen.

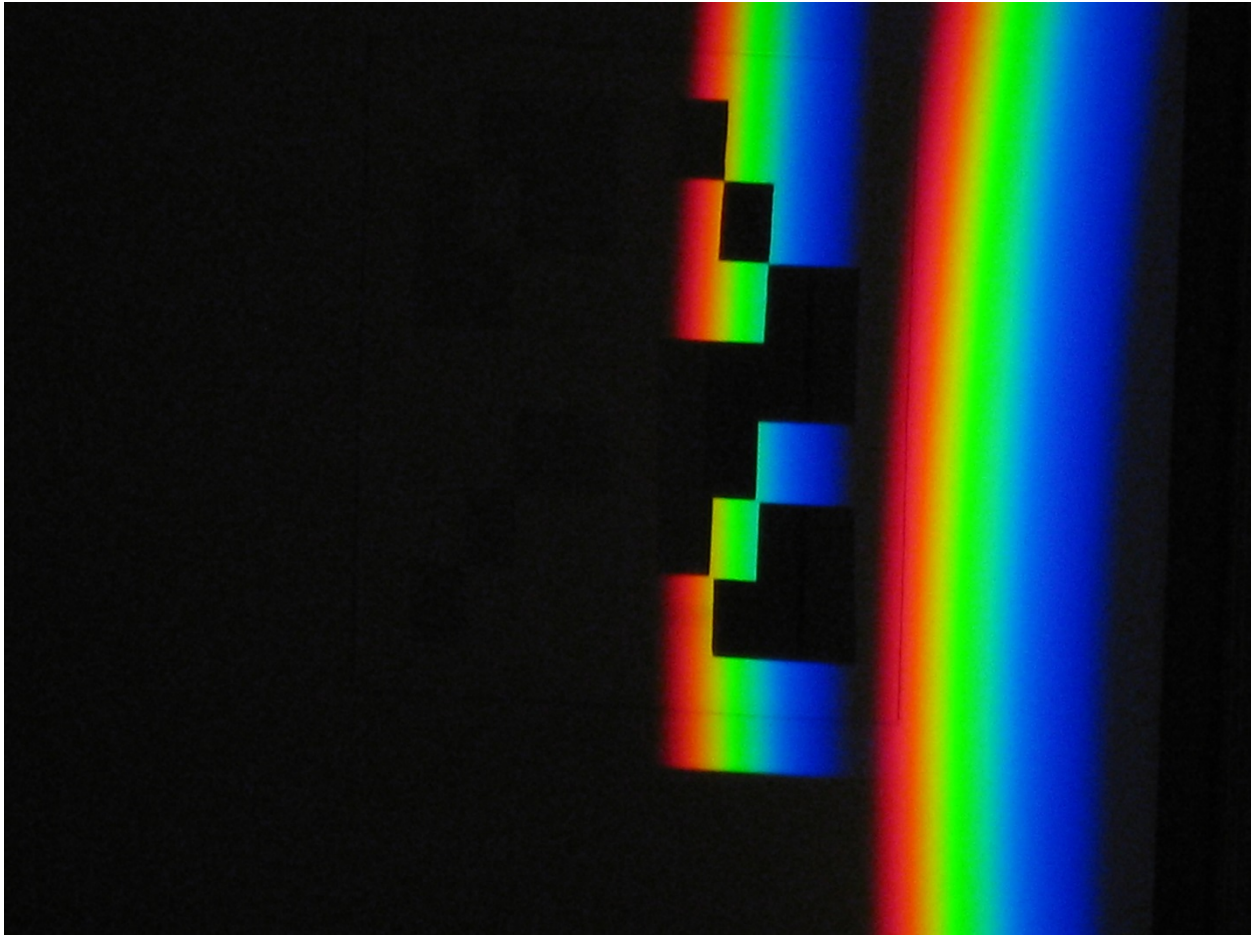


*Ulrich Bachmann und Team Farb-Licht-Labor ZhdK, Farb-Licht-Klaviatur; Ausstellung color continuo, TU Dresden 2009/10; © Marcus Pericin*

Ein zentrales Anliegen des Vorhabens liegt darin, wissenschaftlich verwertbare und nachprüfbare Aussagen darüber zu gewinnen, wie sich das Verständnis von der Stofflichkeit der Farbe einer- und ihren vielfältigen Semantiken andererseits seit der Goethezeit gewandelt hat. Das in seiner interdisziplinären Zusammensetzung innovative Verbundprojekt aus natur- und geistes-, kunst- und gesellschaftswissenschaftlichen sowie technologiegeschichtlichen Disziplinen will sich in engem Austausch zwischen den unterschiedlichen Forschungsmethoden acht komplexen Fragestellungen zum Thema Farbe zuwenden, die sich annähernd chronologisch an der Farbgeschichte seit 1800 orientieren. Mit dem Ziel, Ergebnisse und Aussagen für den aktuellen Farbdiskurs zu gewinnen, werden die gewaltigen Entwicklungen und Umbrüche, die das Medium Farbe im Zuge der Industrialisierung bis zur gegenwärtigen Digitalisierung, Virtualisierung, und Entstofflichung erlebt hat, in den Blick genommen.



Die enge Verflechtung der naturwissenschaftlichen und technologischen Errungenschaften auf dem Feld der Farbforschung und -produktion mit der noch keineswegs ausgeloteten gesellschaftlichen und künstlerischen Anwendung intelligenter Farbstoffe bildet den Hintergrund für das neuartige interdisziplinäre Profil des in diesem Sinne sehr aktuellen Forschungsvorhabens.

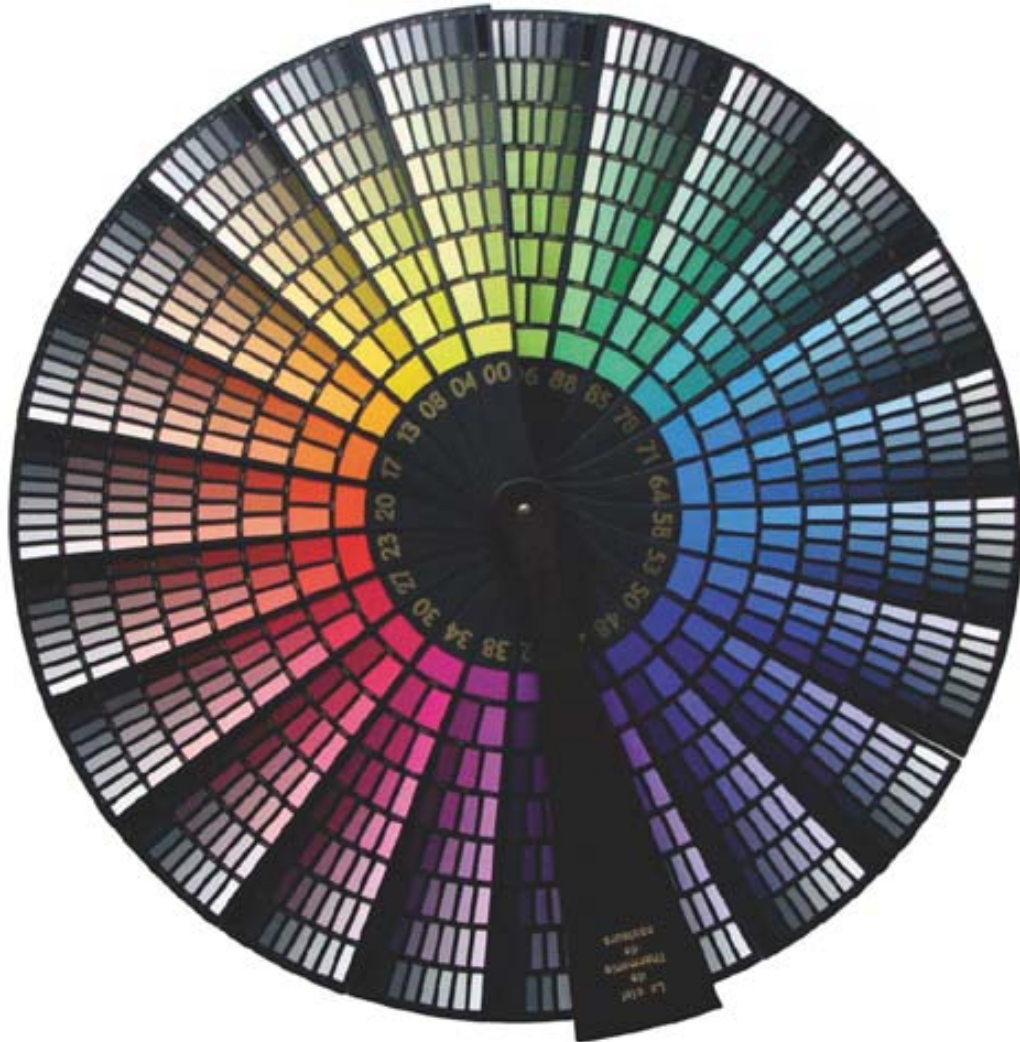


*Ingo Nussbaumer, Spektralexperimente; Ausstellung color continuo, TU Dresden 2009/10; © Ingo Nussbaumer*

Auch wenn die Teilprojekte des Verbundes im Einzelnen fachspezifischen Ansätzen und Methoden folgen, ist ihnen allen durch den *material turn* die Untersuchung der Sprache der Farbe in ihren materiellen und immateriellen Erscheinungsformen als Disziplinen übergreifende Fragestellung gemeinsam. Farbe wird damit im Kontext der Förderrichtlinie „Die Sprache der Objekte. Materielle Kultur im Kontext gesellschaftlicher Entwicklungen“ erstmals als eigener Aktant im Sinne von Bruno Latours Akteur-Netzwerk-Theorie relevant. Naturwissenschaftliche, kunst- und technikgeschichtliche, sozialwissenschaftliche, künstlerische und konservatorische Expertisen treten hier erstmals zusammen. Ein europaweiter Kreis hochrangiger Sammlungen, Institute, Unternehmen, Wissenschaftler und Künstler unterstützen das Forschungsprojekt als Kooperationspartner und Multiplikatoren.



Neben den üblichen Formen der kontinuierlichen Ergebnisvermittlung (Kolloquien, Tagungen, Publikationen, Internetplattformen) wird das Verbundprojekt mit einer Abschlusspublikation und einer die Forschungsergebnisse in die Öffentlichkeit übersetzenden Ausstellung abgeschlossen.



*Farbenfächer von Paul Baumann und Otto Prase, Aue/Erzg.1935; TU Dresden, Sammlung Farbenlehre, NL Prase; © Eckhard Bendin, 2010*





